

PÂMELA CÂNDIDA AIRES RIBAS DE ANDRADE

**VIBRADOR PORTÁTIL PARA VAZAMENTO DE GESSO –
INFLUÊNCIA DA VIBRAÇÃO NA POSIÇÃO DOS ANÁLOGOS
DE PRÓTESES IMPLANTO-SUPORTADAS**

Florianópolis

Fevereiro/2010

PÂMELA CÂNDIDA AIRES RIBAS DE ANDRADE

**VIBRADOR PORTÁTIL PARA VAZAMENTO DE GESSO –
INFLUÊNCIA DA VIBRAÇÃO NA POSIÇÃO DOS ANÁLOGOS
DE PRÓTESES IMPLANTO-SUPORTADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos
requisitos para a obtenção do título de mestre em
Odontologia – Área de Concentração em Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso

Florianópolis-SC

2010

preliminares ou textos coadjuvantes ou outras explicações necessárias, banco de dados originais, tratamento estatístico etc.

2. Forma de consentimento livre e esclarecido, se necessário
3. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (humanos e animais), se necessário
4. Relação de outros trabalhos publicados ou enviados para publicação durante o Mestrado e ou Doutorado

Catalogação na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

A553v Andrade, Pâmela Cândida Aires Ribas de
Vibrador portátil para vazamento de gesso [dissertação]
: influência da vibração na posição dos análogos de prótese
implanto-suportadas / Pâmela Cândida Aires Ribas de Andrade
; orientador, Antônio Carlos Cardoso. - Florianópolis, SC,
2010.

1 v.: il., grafs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-
Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Prótese sobre implante. 3. Precisão
de moldagem. 4. Modelos de gesso. I. Cardoso, Antonio
Carlos. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

CAPITULO III

- 1) Artigo para Publicação: Poderão ser incluídos um ou mais artigos que estejam relacionados com a proposta e objetivos do trabalho.

Inc. 1) O(s) artigo(s) deverá(ao) apresentar a formatação (resumo, introdução, material e métodos, discussão, conclusão, referências, gráficos, figuras, tabelas etc.) de acordo com a revista a que será submetido.

Inc. 2) O(s) artigo(s) produzido(s) para a obtenção do título de Mestre e Doutor, deverá(ao) ser de preferência para publicação em Revistas Qualis A ou B Internacional secundariamente em Qualis C Internacional ou A Nacional.

Inc. 3) O(s) artigo(s) produzido(s) deverá(ao) ser apresentados em Português e no idioma da revista de destino.

CAPITULO IV

- 1) Bibliografia Consultada: Este tópicos servirá para a colocação das referências que entraram na introdução geral e metodologia, mas que não fazem parte do(s) artigo(s), conforme ABNT ou Vancouver.

CAPITULO V

- 1) Anexos e Apêndices: Farão parte deste tópico:
1. Partes da Metodologia que não entraram no artigo como: Metodologia expandida, ou seja, textos

PÂMELA CÂNDIDA AIRES RIBAS DE ANDRADE

Vibrador portátil para vazamento de gesso – influência da vibração na posição dos análogos de próteses implanto-suportadas

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de “Mestre em Odontologia”, área de concentração Implantodontia, e aprovada em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em Odontologia.

Florianópolis, 26 de Fevereiro de 2010.

Prof. Dr. Ricardo de Sousa Magini
Coordenador do curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso
Orientador
Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Ferreira dos Santos
Membro

Prof. Dr. Marco Aurélio Bianchini.
Membro

Prof. Dr. Diego Klee de Vasconcellos
Suplente

ANEXO C – NORMAS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Normalização do Programa de Pós-Graduação em Odontologia para apresentação do trabalho de conclusão do Curso no Mestrado e Doutorado

O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, resolve aprovar medidas para sistematizar a apresentação dos trabalhos de conclusão de curso para a obtenção do título de Mestre e Doutor em Odontologia, na área que esteja cursando.

Os trabalhos poderão ser apresentados respectivamente na forma de Tese, Dissertação e Artigo para Publicação.

- 1) As formas de Dissertação e Tese seguirão as normas estabelecidas pela ABNT, já utilizadas por este programa.
- 2) No formato de artigo para publicação o trabalho deverá ser apresentado na forma que segue:

CAPITULO I

- 1) Resumo, 2) Abstract : Este itens deverão estar na forma como é apresentado nas Teses e Dissertações, ou seja, deve conter o conteúdo total do ou dos artigos apresentados.

CAPITULO II

- 1) Introdução: A introdução deve ser geral, contendo uma revisão da literatura objetiva e concentrada dos trabalhos principais e mais relevantes. Deve incluir a proposta do trabalho e seus objetivos.
- 2)

- k. MAGALHAES JUNIOR, E. B. ; Pereira-Neto A. R. L. ; MAGINI, R. S. ; BIANCHINI, M. A. ; CORDERO, E. B. ; BENFATTI, C. A. M. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; Buttendorf, A. R. . Análise da frequência de ressonância de implantes zigomáticos submetidos à função imediata/precoce: estudo clínico comparativo de 6 meses. In: SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica Divisão Brasileira do IADR, 2008, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo, 2008. v. 22. p. 209-237.
- l. MAGINI, R. S. ; BENFATTI, C. A. M. ; BIANCHINI, M. A. ; PONTUAL, M. A. B. ; CARDOSO, A. C. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; SOUZA, J. G. O. . Osteopromocão através do uso combinado de parafusos de osso bovino e membranas reforçadas com titânio. análises clínica e histológica. In: SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica Divisão Brasileira do IADR, 2008, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo, 2008. v. 22. p. 238-366.

Dedico este trabalho

À **DEUS** – que está comigo sempre, conduzindo meus caminhos e a minha vida. Por Ele, hoje estou aqui.

Aos meus pais – **Vitor e Elisete** – que sempre acreditaram em mim. Vocês têm trabalhado e lutado muito para me ajudar na realização dos meus sonhos. Me emociono em pensar no amor que vocês tem dedicado a mim e aos meus irmãos. Muito obrigada! Amo vocês.

348.

- f. LOPES, D. K. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; BIANCHINI, M. A. ; SOUZA, J. G. O. ; LUCCHIARI-JUNIOR, N. ; Pereira-Neto A. R. L. ; CORDERO, E. B. ; BENFATTI, C. A. M. . Avaliação clínica e radiográfica da condição de saúde perimplantar em pacientes diabéticos. In: 26 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - Divisão Brasileira da IADR, 2009, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo : Brazilian Oral Research, 2009. v. 23. p. 178-178.
- g. ANDRADE, P. C. A. R. ; ODERICH, E. ; CARDOSO, A. C. ; BOFF, L. L. ; LOPES, D. K. ; SELLA, G. C. ; SOUZA, J. G. O. ; STARES, S. L. . Dispositivo para instalação de pilares protéticos angulados em implantes dentários. In: 26 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - Divisão Brasileira da IADR, 2009, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo : Brazilian Oral Research, 2009. v. 23. p. 246-246.
- h. Pereira-Neto A. R. L. ; CASTRO, K. N. O. ; CORDERO, E. B. ; LUCCHIARI-JUNIOR, N. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; ZENDRON, M. V. . Análise da topografia e presença de impurezas de implantes dentais com superfície texturizada. In: Congresso Internacional Comemorativo "Osseointegração - 20 anos da experiência brasileira", 2009, São Paulo. Implant News, 2009. v. 6.
- i. ANDRADE, P. C. A. R. ; CARDOSO, A. C. ; RIBEIRO, C. G. ; WEINGAERTHER, W. L. ; BENFATTI, C. A. M. ; SELLA, G. C. ; FERNANDES, M. F. . Análise da liberdade rotacional de pilares hexágono externo e interno nos estágios inicial, após fundição e após aplicação de porcelana. In: Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2008, Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo, 2008. v. 22. p. 267-294.
- j. SELLA, G. C. ; MAGINI, R. S. ; ARAUJO, M. A. R. ; BENFATTI, C. A. M. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; BIANCHINI, M. A. ; LOPES, D. K. . Avaliação do crescimento quantitativo de osteoblastos sobre diferentes tipos de superfícies. In: SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2008, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo, 2008. v. 22. p. 209-237.

ANEXO B. RELAÇÃO DE OUTROS TRABALHOS PUBLICADOS OU ENVIADOS PARA PUBLICAÇÃO DURANTE O MESTRADO

Resumos publicados em anais de congressos

- a. ANDRADE, P. C. A. R. ; RIBEIRO, C. G. ; CARDOSO, A. C. ; LEAO, M. P. ; BENFATTI, C. A. M. ; SELLA, G. C. ; Pereira-Neto A. R. L. . Influence of laboratory procedures on the UCLA abutments' rotation degree. In: International Dental Association - IADR/AADR/CADR General Session, 2009, Miami - Florida. IADR/AADR/CADR General Session Miami-Florida, 2009.
- b. CORDERO, E. B. ; MAGINI, R. S. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; SOUZA, J. G. O. ; LEAO, M. P. ; Buttendorf, A. R. . Measuring Quality Bone Graft in Sinus Lift and Immediate Implant. In: International Association Dental Research - IADR/AADR/CADR General Session, 2009, Miami - Florida. IADR/AADR/CADR General Session, 2009.
- c. LEAO, M. P. ; BENFATTI, C. A. M. ; SIQUEIRA, A. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; SOUZA, J. G. O. . Ostell's Ability to Determine the Bone-Implant Contact in Vitro. In: International Association Dental Research - IADR/AADR/CADR General Session, 2009, Miami - Florida. IADR/AADR/CADR General Session, 2009.
- d. LUCCHIARI-JUNIOR, N. ; MAGINI, R. S. ; CARDOSO, A. C. ; BIANCHINI, M. A. ; ANDRADE, P. C. A. R. ; LOPES, D. K. ; Pereira-Neto A. R. L. ; ELY, L. M. B. . Papel da Mucosa Ceratinizada Periimplantar na manutenção da saúde: estudo retrospectivo. In: 26 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - Divisão Brasileira da IADR, 2009, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo : Brazilian Oral Research, 2009. v. 23. p. 314-314.
- e. SOUZA, J. G. O. ; RODRIGUES FILHO, R. ; GENNARO, G. ; SELLA, G. C. ; LOPES, D. K. ; LUCCHIARI-JUNIOR, N. ; BENFATTI, C. A. M. ; ANDRADE, P. C. A. R. . Avaliação da neoformação óssea ao redor de implantes de titânio inseridos em ratos diabéticos. In: 26 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 2009, Águas de Lindóia. Brazilian Oral Research. São Paulo : Brazilian Oral Research, 2009. v. 23. p. 348-

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso**, meu professor, orientador e amigo. Você lutou bastante pelo meu crescimento e desenvolvimento. E continua lutando! Espero poder retribuir em dobro. A maturidade e o conhecimento que tenho hoje se devem, em grande parte, a você. Obrigada pelos valiosos conselhos, e pela paciência e disponibilidade em me orientar neste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Marco Aurélio Bianchini**, professor da graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina. Você abriu as portas de um dos lugares mais importantes da sua vida, transformando a minha vida. Obrigada pela confiança e por acreditar em mim. Devo muito a você.

Ao amigo **Leonardo Flores Luthi**, mestre em clínica odontológica – com ênfase em Prótese Dental da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP – Piracicaba. Você é um exemplo de pessoa boa, inteligente e capaz. Tornou simples o que para mim estava sendo um desafio. Muito obrigada!

Ao **Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques**, professor titular da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, que disponibilizou seu laboratório e seus equipamentos, possibilitando o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Mauro Antônio de Arruda Nóbilo**, professor titular Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP. Obrigada pela educação, receptividade e disponibilidade em ajudar.

Ao laboratório **Labordent**, em especial ao protético **Luiz Carlos Fortunato** por aceitar, de imediato, a me ajudar neste trabalho, disponibilizando sua equipe e seus conhecimentos em uma etapa fundamental desta pesquisa. Muito obrigada!

À empresa **CONEXÃO SISTEMAS DE PRÓTESES**, pelo apoio e suporte nesta pesquisa.

À **3M ESPE do Brasil**, pela doação do material de moldagem.

Aos professores do Centro de Ensino e Pesquisa em Implantes Dentários - CEPID, **Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini**, **Prof. Dr. Diego Klee de Vasconcellos**, **Prof. Dr. Wilson Andriani Junior**, **Prof. Dr. César Augusto Magalhães Benfatti**, em especial ao professor **Magini**, pelo convívio e ensinamentos sobre a docência, tanto da parte humana como científica.

Aos professores do **Programa de Pós-Graduação em Odontologia** da Universidade Federal de Santa Catarina, pelos conhecimentos transmitidos ao longo do curso.

À **Anne Oenning**, Difícil definir nossa amizade. Dizem que, pessoas com muita afinidade e reciprocidade, tornam-se mais que irmãs umas pras outras. Como você mesma diz, Deus é tão perfeito e maravilhoso,

- Tables (on separate pages)
- Legends for figures
- Illustrations
- Permission to reproduce previously published material
- Informed consent for patient photographs
- CD containing electronic files of manuscript contents

• [Copyright Transfer/IRB Approval/HIPAA Compliance Statement](#)

Medical College of Georgia School of Dentistry, 1120 15th St., AD-2943, Augusta, GA 30912-1255; fax: (706)721-4571.
OFFPRINTS AND CUSTOM REPRINTS

As of July 2007, complimentary author reprints will no longer be provided. Because of the extremely high cost of preparing color articles, author reprints for articles with color illustrations must be prepared as overprints (overrun pages). Order forms will be sent to the corresponding author so that offprints can be ordered before the month of publication.

- **Custom reprints** are prepared after publication, do not contain any pages from preceding or following articles, and must be ordered directly through Sauers Group, Inc. Send requests to Brandt Haney, 1585 Roadhaven Drive, Stone Mountain, GA 30083-1315. Telephone (770) 621-8857. E-mail: brandt.haney@sauersgroup.com. Only articles published after May 2007 are available through Sauers.
- For reprints of articles published prior to June 2007, contact the Commercial Reprints Department, Elsevier Inc, 360 Park Avenue South, New York, NY 10010-1710. Fax: (212) 462-1935; e-mail: reprints@elsevier.com. Reprints of single articles available online may be obtained by purchasing Pay-Per-View access for \$32 per article on [the www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home](http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home).

Checklist for Initial Submission

The following materials should be included with the original submission, which must be sent to the Editorial Office by mail.

- Letter of submission
- Copyright Transfer/IRB Approval/HIPAA Compliance Statement signed by each author
- Original manuscript (typed and double-spaced), which includes:
- Title page (title of article; full names and academic degrees/affiliations of authors; name, address, telephone and fax numbers, and e-mail of corresponding author)
 - Abstract
 - Article proper
 - References (on separate page)

que coloca pessoas e situações na nossa vida pra nos ajudar e a ir pro caminho certo. Conte comigo, e com a minha amizade. Amo você.

À querida **Rosana Brescovici**, minha amiga e residente do CEPID. Você é o meu exemplo de força e doçura. Os dias tornam-se mais leves e felizes com a sua companhia. Amo você.

À **Janaína Cassarotti Martins**, que me acolheu quando mais precisei, representando minha família aqui em Florianópolis. Obrigada amiga. Já sinto saudades...

À **Maira Pedrosa Leão**, minha irmã catarina e amiga, a qual eu tenho o privilégio de ter presente em minha vida. Maira, você é muito especial, é um espírito de luz. Sinto falta de você aqui. Obrigada por tudo o que fez e tem feito por mim. Conte sempre comigo.

Às amigas: **Juliana Brunetto, Tatiana Ambros e Thaísa Triches**, pelos momentos felizes e pela amizade demonstrada. Como você mesma disse Thai, “a alegria da vida é saber que não estamos sós... que a cada momento renascemos... e em cada renascer, brota a alegria de saber que existem pessoas amigas como vocês.”

Aos amigos que conquistei: **Saulo Leonardo Souza Melo, Daieni Varela, Vanessa Thiesen, Michelle Kaster, Marcos Ximenes**, em especial ao **Saulo**, pelo companheirismo e “bom ouvido”. Você já está fazendo falta.

Aos parceiros do mestrado, **Armando Lopes Pereira, Daniel Kfourri, Ernesto Barquero, Gustavo Sella, João Gustavo Souza, Newton Lucchiari**. Em especial ao amigo **Newton Lucchiari e à minha dupla Daniel Kfourri**, presentes em momentos bons e ruins, do curso e da minha vida. Obrigada pelos ensinamentos e pela amizade.

Aos colegas da turma de doutorado em implantodontia, **André Ricardo Buttendorf, Elisa Oderich, Luis Leonildo Boff, Moira Pedroso Leão, Rodrigo Granato** – pela prazerosa e enriquecedora convivência. Que felizes os dias que pudemos dividir com vocês.

À **Rafaela Da Rosa**, pelo carinho e ajuda na parte experimental desta pesquisa.

Aos residentes do CEPID, **Monique Freiburger, Rosana Brescovici e José Moisés**, pelo convívio e auxílio recebido.

Aos **alunos da graduação** e do curso de **especialização em Implantodontia** do CEPID – UFSC, turma 2008/2009.

Aos **colegas da pós-graduação**, por todos os bons momentos passados juntos nesta trajetória.

Aos amigos da **XLI – FOB-USP**, em especial à **XUXUZADA**, amigos que levo para a vida inteira. E à **Letícia de Oliveira Masotti**, que representa a nossa turma aqui em Florianópolis, ajudando a amenizar a saudade que sinto de vocês.

- Articles accepted for publication are subject to editorial revision. The Publisher and Editor's office reserve the right to edit all manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and style consistency.
- Three guidelines to assist authors are available on the Journal web site, www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home: "Guidelines for Preparing Articles for The Journal of Prosthetic Dentistry," "Guidelines for Reporting Statistical Results," and "An Author's Guide to Controlling the Photograph."

AUTHOR'S IDENTITY WITH COMMERCIAL PRODUCTS

- Authors who submit manuscripts for possible publication may not directly or indirectly advertise equipment, instruments, or products with which they have personal identity. Statements and opinions expressed in the articles and communications therein are those of the author(s) and not necessarily those of the Editor(s) or Publisher. The Editor(s) and Publisher disclaim any responsibility or liability for such material. Neither the Editor(s) nor the Publisher guarantees, warrants, or endorses any product or service advertised in this publication; nor do they guarantee any claim made by the manufacturer of such product or service. **Authors must disclose any financial interest that they may have in products mentioned in their articles and any compensation that they will receive from a commercial company upon publication of an article.**

COPYRIGHT TRANSFER/IRB APPROVAL/HIPAA COMPLIANCE STATEMENT

In accordance with the Copyright Act of 1976, **each author must complete and sign a separate copy of the Copyright Transfer/IRB Approval/HIPAA Compliance Statement appearing on the last page of this section.** This page may be copied and completed, or the statement can be accessed as a PDF form on the Journal Web site (www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home). All statements should be mailed or faxed to the Editorial Office at the following address: Editorial Office, The Journal of Prosthetic Dentistry,

and format can be easily identified. For example, a Figure 1 in TIFF format should be named fig1.tif. Multipart figures must be clearly identifiable by the file names: fig1A.tif, fig1B.tif, fig1C.tif, etc.

Figure legends:

- The figure legends should appear within the text of the manuscript, on a separate page following the references and tables, and should appear under the heading "LEGENDS." If an illustration is taken from previously published material, the legend must give full credit to the source (see Permissions). **Authors are obligated to disclose whether illustrations have been modified in any way.**

Graphs

- The fill for bar graphs should be distinctive and solid; shading and patterns should be avoided. Thick, solid lines should be used, and bold, solid lettering. Times New Roman font is preferred. Place lettering on white background and avoid reverse type (white lettering on a dark background). The Journal reserves the right to standardize the format of graphs and tables.

Permissions:

- Permissions must be obtained for direct quotations, tables, and illustrations that have appeared in copyrighted material. The author must provide a copy of written permission for their use from the copyright owner and original author along with complete information about the source.
- When photographs of identifiable persons are used, said persons must sign a release consent.

REVIEW PROCESS FOR PUBLICATION

- Manuscripts are reviewed by the Editor, editorial staff, and one or more of the following: Associate Editor, Assistant Editors, consultants, and/ or reviewers. If a conflict of opinion arises, an additional reviewer or special consultant will be asked to serve as an adjudicator. Qualified statisticians review all studies that draw conclusions from statistical evidence.

Aos **colegas, amigos e funcionários** do curso de **Especialização em Prótese Dentária do HRAC-USP** e do curso de **Aperfeiçoamento em Implantodontia da APCD-Bauru**, pelos incentivos, conhecimento e bons momentos compartilhados. Em especial, ao casal de amigos **Mariana e Rafael**, vocês fazem muita falta.

Aos grandes mestres de Bauru, em especial aos professores do curso de especialização do Centrinho - HRAC-USP, **Prof. Dr. João Henrique Nogueira Filho, Prof. José Fernando Scarelli Lopes, Profa. Rosângela Cerigatto, Profa. Dra. Ana Lucia Pompéia Fraga de Almeida**. O amor que tenho hoje pela minha profissão devo a vocês. Sempre foi estimulante e gratificante trabalhar, conviver e aprender com vocês. Em poucos lugares vi tanta dedicação, carinho e competência para a realização de um trabalho.

Ao meu querido professor **Carlos Ferreira dos Santos**, professor doutor associado da Universidade de São Paulo, da disciplina de Farmacologia. Você poderia escrever um livro: “Como orientar seu aluno e torná-lo um vencedor!” Obrigada pelo respeito e carinho sempre demonstrado por mim. Sempre me lembro dos seus valiosos conselhos. Eu o admiro demais!

À secretária da Pós-Graduação da UFSC, **Ana Maria Frandolozo**, pela dedicação e competência com os serviços prestados.

Às secretárias do CEPID, **Miriam Farias, Gisella Oliveira e Dolores Maria Farias Rossi**, e à **Nilcéia**, pelo constante apoio, carinho e amizade. Obrigada pelas orientações e ajuda nestes dois anos.

À **Universidade Federal de Santa Catarina**, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, pela oportunidade de realização deste Curso.

Ao **Rodrigo**, que me despertou o interesse para a pós-graduação, e me fez acreditar em mim.

Às minhas **amigas de Avaré**, que me fazem lembrar o que é a amizade.

À minha amiga **Suely Dainezi Fernandes**, e à sua família. Su, você me ensinou o que é viver com alegria! Sorte de quem tem sua companhia, seu respeito e sua amizade. Amo você.

Por último, deixo um agradecimento especial à **minha família**, suporte de toda essa história. Aos meus amados irmãos, **Carolina, Aristides e Hamilton**, só nós sabemos tudo o que passamos, e como estamos bem.

À minha outra família, **Tia Marina, Lívia e Laís**, que estão sempre presentes e ajudando, independente de que forma, na minha vida profissional e pessoal. Às minhas avós **Zeny e Cida**, pelo amor e pela minha criação. Aos meus **tios e tias, em especial ao Tio Eliseu, Tia Elisa e Tia Marisa**, que sempre vibraram e torceram por mim.

O amor que tenho para cada um de vocês é eterno e incondicional.

A **todos** que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho.

A uniform background, preferably of a nontextured, medium blue, should be provided for color figures when possible.

- Line art and combination artwork is best created in native design format, such as EPS (Encapsulated Post-Script), Adobe Illustrator, InDesign, etc., but should be saved as TIFF (Tagged Image File Format) prior to submission to the Journal. Color and black-and-white photographs are best created and saved as TIFF images. If a key to an illustration requires artwork (screen lines, dots, unusual symbols), the key should be incorporated into the drawing rather than included in the typed legend. All symbols should be done professionally, be visible against the background, and be of legible proportion should the illustration be reduced for publication. If text is to appear in the figures, both labeled and unlabeled versions of the figures must be submitted. The text appearing within the labeled figures must be in Arial font. The text should be sized to be easily read if the figure is reduced in size when reproduced in the Journal. It is recommended that text no smaller than 10 point be used. Lettering should be in proportion to the drawing, graph, or photograph. A consistent font size should be used throughout each figure, and for all figures, to ensure readability and professional appearance. Please note: Titles and legends should not appear within the figure file, but should be provided in the manuscript text (see "Figure legends," below).
- All microscopic photographs must have a measurement bar and unit of measurement on the image.
- Color illustrations may be submitted when their use considerably enhances the value of the manuscript. **The Editor has final authority to determine whether color illustrations provide the most effective presentation.**
- Generally, a maximum of 8 figures will be accepted for **clinical reports** and **dental technique** articles, and 2 figures will be accepted for **tips from our readers** articles. However, the Editor may approve the publication of additional figures if they contribute significantly to the manuscript.

File naming

- Each figure must be numbered according to its position the text (Figure 1, Figure 2, and so on), using Arabic numerals. The electronic image files must be named so that the figure number

- Use least amount of JPEG compression.

File type

- Electronic files should be submitted as TIFF files.
- Figures should not be submitted as Microsoft Word, Corel Draw, Harvard Graphics, PowerPoint, or other presentation software format.
- The figures should be submitted to the Journal on a CD-Rom.

File dimensions and size

- The figure dimensions must be a minimum of 4 x 6 inches. Four x 6 inches is the preferred size.
- The figures must be oriented correctly when submitted.
- Figures should be size-matched (the same physical size), unless the image type prohibits the size-matching of the figure to other figures within the manuscript, as in the case of panoramic or periapical radiographs, SEM images, or graphs. Do not "label" the faces of the figures with letters or numbers to indicate the order in which the figures should appear, as such labels will be inserted during the publication process.
- Clinical figures should be color balanced.
- The figures should be of professional quality and high resolution. The following guidelines with respect to resolution must be followed:

Color and black-and-white photographs should be created and saved at a minimum of 300 dots per inch (dpi). (Note: A 4 x 6-inch image at a resolution of 300 dpi will be approximately 6 megabytes, in terms of file size.) A figure of less than 300 dpi must not be increased to 300 dpi; the resulting quality and resolution will be poor.

Color images should be saved in the CMYK color space. Black and white images should be saved in the Grayscale color space.

Line art should be created and saved at 1200 dpi.

All images must be easily readable and have good contrast. Clarity and quality should be uniform among the parts of a multipart figure, and among all of the figures within the manuscript.

“Enganosa é a graça e vã a formosura, mas a mulher que teme ao SENHOR, essa sim será louvada”
Provérbios, 31:30

- List up to six authors. If there are seven or more authors, add et al after the sixth author's name.

Examples of references

For journal articles: Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Occlusion. J Prosthet Dent 1985;53:120-9.

For books: Zarb G, Bolender C, Eckert S, Jacob R, Fenton A, Mericske-Stern R. Prosthodontic treatment for edentulous patients. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2004. p. 312-23.

Tables:

- Tables be double spaced and include column heads, footnotes, and data. Any abbreviation used in a table should be explained in a footnote.
- Tables should be numbered, using Roman numerals, according to their order of mention in the text. Each table must be submitted on a separate page. Omit border/dividing lines and shading.
- Each table should have a concise title that describes its content. Tables should be self-explanatory and supplement, **NOT duplicate**, the text or accompanying illustrations.
- The tables should be submitted in Microsoft Word, WordPerfect, or RTF format. Microsoft Word is preferred. If a table has been prepared in Excel, it should be inserted into one of the above-mentioned formats prior to submission.
- If a table or any data therein have been published previously, a footnote must give full credit to the original source (see Permissions).

Preparation of electronic images

Submitting your illustrations in electronic format allows more accurate and higher quality reproduction of your work. The following guidelines must be carefully followed.

Tips for making high quality images:

- Use lowest (25 or 50) ISO setting. Avoid using Auto ISO.
- Use largest resolution possible (3072 x 2304).

Tables and figures, if necessary showing characteristics of the included studies, specification of the interventions that were compared, the results of the included studies, a log of the studies that were excluded, and additional tables and figures relevant to the review.

- **Tips from our readers** are reports of helpful or timesaving procedures. They should be limited to 2 authors, no longer than 250 words, and accompanied by no more than 2 illustrations. **The procedure section must be in command form.**

References:

- References must be identified in the text by superscript Arabic numbers and **numbered in the order that they are cited in the text.**
- All references, except those requiring discussion of new evidence-based information resulting from the study at hand, should be cited in the introduction and/or material and methods section(s).
- Manuscripts in preparation, personal communications, and other unpublished information are NOT cited in the reference list. A personal communication may be cited within the text in parentheses, and should include the name of the person contacted, his/her highest academic degree, whether the communication was oral or written, and the date of the communication.
- **Abstracts are considered unpublished observations and are not allowed as references.**
- Reference to foreign language publications should be kept to a minimum (no more than 3). They are permitted only when the original text has been translated into English. The English translation should be used and the original language noted in brackets.
- The reference list should appear at the end of the article and be in numeric sequence. Only references cited in the text should appear in the list. The format should conform to that set forth in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to the Biomedical Journals" (www.icmje.org). Journal titles should conform to the abbreviations in the Cumulative Index Medicus.

ANDRADE, PCAR. Vibrador portátil para vazamento de gesso - Influência da vibração na posição dos análogos de próteses implanto-suportadas. 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Implantodontia) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RESUMO

Vazamentos de modelo para confecção de prótese sobre implante podem alterar a posição do análogo, tendo como consequência problema de desajuste da prótese. A proposta do presente estudo foi testar um vibrador portátil para vazamento de gesso (desenvolvido para esse fim), comparando-o com outras técnicas de vazamento com vibradores convencionais. A partir de um modelo mestre com 2 implantes, 30 moldagens de transferência foram realizadas e divididas em três grupos: Grupo I (GI): vazamento feito em laboratório de prótese terceirizado, com vibrador convencional (10 modelos); Grupo II (GII): vazamento no laboratório da Universidade Federal de Santa Catarina, com vibrador convencional (10 modelos); Grupo III (GIII): vazamento com vibrador portátil fabricado para este estudo (10 modelos). A posição dos análogos e adaptação marginal da infraestrutura foram verificadas pelo teste do parafuso único no modelo mestre e subsequentes modelos de trabalho, e a mensuração do desajuste foi realizada por um microscópio de precisão e unidade analisadora Quadra-Check 200. Os dados foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e teste Holm-Sidak ($\alpha = 0,05$). Os valores médios (μm) foram (média \pm dp): GI: $19,19\pm 4,73\mu\text{m}$, GII: $21,72\pm 5,41\mu\text{m}$, GIII: $13,5\pm 2,39\mu\text{m}$, sendo estes os valores estatisticamente inferiores aos dois primeiros grupos. Dentro das condições deste estudo, foi possível concluir que a maior precisão dos modelos de trabalho foi conseguida quando se utilizou o vibrador portátil para vazamento dos moldes.

Palavras-chaves: prótese sobre implante; precisão de moldagem; modelos de gesso.

includes a brief summary. It should be no longer than 4-5 pages and accompanied by no more than 8 quality descriptive illustrations. Please note: The Editor may approve the publication of additional figures if they significantly contribute to the value of the article.

- **The research report** (1) clearly states the problem and objective of the research in the form of a research hypothesis, (2) summarizes relevant literature in the introduction, (3) identifies the limitations of the study, (4) describes the research method so that it can be duplicated and judged for validity, (5) reports the results accurately and briefly, (6) provides a discussion of the findings, and (7) lists the conclusions that may be drawn from the research.
- **The technical procedure** (1) states the objective of the technique, (2) describes the procedure, (3) makes appropriate reference to alternate techniques, (4) discusses the advantages and disadvantages of the technique presented, and (5) is written in a step-by-step "cookbook" manner. **The technique section must be in command form.**
- **The systematic review** accurately records the sequence of development of a particular phase of dentistry, and provides documentation by references. The Journal is transitioning away from literature reviews to systematic reviews. The systematic review should be developed in the Cochrane style and format. For more information on systematic reviews, please see www.cochrane.org. An example of a systematic review in the Journal is

Fitzpatrick B. Standard of care for the edentulous mandible: a systematic review. J Prosthet Dent 2006 Jan;95(1):71-8.

Briefly, the systematic review consists of the following:

An abstract - using a structured format.

The text of the review - consisting of an introduction (background and objective), methods (selection criteria, search methods, data collection, and data analysis), results (description of studies, methodological quality, and results of analyses), discussion, authors' conclusions, acknowledgments, and conflicts of interest.

- The primary author must justify the number of authors if the list exceeds four.

Title page:

- No abbreviations should be used in the title. **The title should be as concise as possible and yet define the study's scope, content, and clinical significance.**
- Include each author's full name, title, academic degrees(s), institutional affiliation(s), and location(s).
- If the manuscript was presented before an organized group, specify the name of the organization, the location, and inclusive dates of the event at which the manuscript was presented.
- **List any grant or other financial support** by citing the name of the supporting organization and/or the grant number.
- List the mailing address, business and home telephone numbers, fax number, and e-mail address of the author who will receive correspondence.

Abstract:

- **A structured abstract is required for all research articles.** It should include the following sections: (1) statement of the problem, (2) purpose of study, (3) material and methods, (4) results, (5) conclusion, and (6) clinical implications. The abstract should be limited to 250 words and typed double-spaced on a separate page. It should contain no abbreviations.
- **Tip articles** do not require abstracts. The abstract of a **clinical report** or a **dental technique** article should summarize the article and the procedure's advantages in one brief paragraph.

Text - types of articles:

- Articles in the Journal can be classified as follows: clinical reports, research studies, technical procedures, systematic reviews, articles on other professional subjects, and tips. All submissions are evaluated by peer review.
- All research manuscripts must include a brief statement of the clinical significance of the material presented.
- **The clinical report** (1) describes the author's methods for meeting a patient treatment challenge, (2) makes appropriate reference to other treatment methods considered and provides a rationale for the selection of the chosen method, and (3)

ANDRADE, PCAR. Portable vibrator for plaster pouring – influence of vibration on analog position of implant-supported prostheses. 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Implantodontia) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ABSTRACT

A portable vibrator device for pouring casting plaster was developed. This in vitro study assessed the influence of pouring techniques on the analog position and accuracy of implant framework fit. An acrylic resin implant master cast was fabricated and 30 impressions were performed and then divided into three groups: Group I (GI): pouring done in a private prosthodontics laboratory (10 impressions); Group II (GII): pouring made at the University Federal of Santa Catarina laboratory, with a conventional vibrator device (10 impressions); Group III (GIII): pouring with a new portable vibrator device specially manufactured for this study (10 impressions). Analog position and framework fit were verified by using the “single screw technique” on the master cast and on the working casts. Measurement of misfit was performed by a precision microscope and analyzer unit Quadra-Check 200. The resulting data were statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Holm-Sidak test ($\alpha = 0.05$). The mean values for each group were (mean \pm SD): GI: $19.19 \mu\text{m} \pm 4.73$ GII: $21.72 \mu\text{m} \pm 5.41$, and GIII: $13.5 \mu\text{m} \pm 2.39$. Within the limitations of this study, improved accuracy of working casts was achieved when using the portable vibrator device for pouring impressions.

Keywords: *prosthesis implant-supported; accuracy fit; pouring techniques*

ANEXO A – NORMAS UTILIZADAS NA FORMATAÇÃO DO ARTIGO PARA A REVISTA: *THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY*

Authors must adhere to the following guidelines, which are provided to ensure the expeditious processing of manuscripts. Failure to follow these guidelines may result in the rejection of manuscripts or delays in the review process and publication.

Send manuscripts for publication and related correspondence to: Dr. Carol A. Lefebvre, Editor, *The Journal of Prosthetic Dentistry*, School of Dentistry, AD-2943, Medical College of Georgia, Augusta, GA 30912-1255. Telephone: (706) 721-4558; Facsimile (706) 721-4571; E-mail: jpd@mcg.edu.

MANUSCRIPT PREPARATION

To submit a manuscript, please follow the instructions below.

- Submit 1 **typed, double-spaced** manuscript with 1-inch margins. Also submit a CD with a label identifying the computer system and word processing program used. CD format is preferred.
- Manuscripts should not exceed **10 to 12 pages** (excluding references, legends, and tables). All pages must be numbered. **The text must conform to acceptable English usage.**
- Use generic drug names (trade names may be listed in parentheses at point of first mention).
- Use a generic term to describe a product, then provide the **product trade name**, manufacturer, city, and state/country in parentheses following the generic term.
- Authors must use current dental nomenclature. Consult the 8th edition of The Glossary of Prosthodontic Terms for accepted terminology. This can be downloaded free of charge on the Elsevier Web site: www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home.
- Identify teeth by name (e.g., maxillary right central incisor) rather than by number.

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	23
II. ARTIGO	29
2.1 Artigo para publicação – versão em português.....	31
2.2 Artigo para publicação – versão em inglês.....	49
III. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	67
IV. APÊNDICES	73
A. Metodologia expandida	75
B. Banco de dados	93
V. ANEXOS	99
A. Normas utilizadas na formatação do artigo: <i>The Journal of Prosthetic Dentistry</i>	101
B. Relação de outros trabalhos publicados ou enviados para publicação durante o Mestrado.	112
C. Normas do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFSC.....	115

*A*nexos

Introdução

I – 9	38; 41; 40	28; 22; 25	20; 27; 23	25; 28; 35
III – 1	39; 44; 31	23; 26; 24	20; 26; 23	28; 21; 29
II – 3	18; 24; 25	23; 16; 15	43; 40; 35	42; 23; 40
I – 6	30; 39; 24	30; 33; 27	27; 30; 28	41; 47; 38
III – 3	15; 23; 26	26; 27; 28	33; 32; 24	24; 22; 18
I – 5	33; 31; 22	20; 27; 28	39; 56; 38	39; 32; 34
II – 5	17; 25; 23	37; 38; 34	37; 34; 35	43; 34; 34
II – 1	46; 44; 46	27; 28; 30	40; 33; 42	46; 34; 30
I – 3	47; 34; 28	30; 29; 37	43; 50; 45	44; 41; 32
II – 9	44; 57; 48	37; 33; 35	55; 56; 61	39; 36; 33
II – 6	20; 32; 30	25; 43; 37	31; 34; 37	60; 56; 60
II – 2	31; 33; 36	27; 23; 23	58; 57; 50	50; 55; 32
III – 10	15; 20; 19	39; 27; 22	42; 43; 42	36; 37; 45
I – 2	31; 35; 46	20; 26; 17	44; 34; 40	39; 40; 41
III – 9	28; 21; 16	18; 26; 17	32; 32; 32	33; 36; 38
I – 7	17; 15; 19	28; 29; 30	48; 34; 42	37; 45; 35
I – 4	18; 21; 17	17; 21; 19	42; 53; 53	37; 28; 34

AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DO DESAJUSTE (μm) EM B				
GRUPOS I: II: III				
MODELO	DESAJUSTE (μm)			
	Análogo B1	Análogo B2	Análogo B3	Análogo B4
III – 2	37; 32; 38	45; 40; 45	36; 41; 42	38; 39; 41
I – 1	18; 20; 23	12; 10; 9	52; 44; 55	38; 44; 39
I – 10	21; 25; 24	22; 17; 23	27; 29; 27	20; 24; 28
I – 8	20; 30; 21	20; 17; 21	58; 60; 55	48; 51; 53
II – 10	14; 16; 23	26; 23; 22	35; 43; 32	38; 32; 32
III – 7	14; 12; 22	26; 29; 31	41; 35; 39	58; 45; 62
II – 4	16; 22; 24	38; 32; 45	41; 37; 47	34; 32; 26
II – 8	20; 28; 28	29; 25; 37	57; 40; 47	46; 34; 35
III – 5	16; 16; 17	19; 20; 26	27; 16; 16	30; 39; 27
III – 6	15; 12; 18	28; 23; 25	27; 22; 24	14; 24; 17
III – 8	19; 23; 19	19; 16; 15	31; 34; 38	25; 24; 33
III – 4	23; 22; 20	43; 41; 40	35; 34; 26	25; 31; 29
II – 7	31; 23; 26	28; 30; 26	26; 28; 24	28; 23; 26

I. INTRODUÇÃO

A reabilitação de pacientes com implantes osseointegrados requer a colocação de próteses estáveis que permitam segurança, conforto e longevidade ao tratamento realizado. O início da confecção de um trabalho protético exige a reprodução fiel, no modelo de trabalho, da situação encontrada em boca, visando reduzir os erros inerentes a essa etapa (WASKEWICZ, OSTROWSKI, PARKS, 1994).

Inúmeros trabalhos (SKALAK 1983; HUMPHRIES, YAMAN, BLOEM, 1990; JEMT, 1991; ASSIF et al, 1992; TAN et al, 1993; INTURREGUI et al, 1993; MILLINGTON e LEUNG, 1995; JEMT, 1996; ULUDAMAR e LEUNG 1996; JEMT, BOOK, 1996; KAN et al, 1999; HERBST et al, 2000; SAHIN e CEHRELI, 2001; WEE, 2000; NACONECY et al, 2004; CASTILHO et al, 2007; WENZ, REUTER, HERTRAMPF, 2008) encontrados em literatura têm como objetivo estudar e encontrar a adaptação “perfeita” entre os componentes protéticos, e entre estes e o implante. Uma prótese implanto-suportada com desajuste pode induzir tensões nos componentes, implantes e, conseqüentemente, osso circunjacente (SKALAK, 1983; RANGERT, JEMT, JORNEUS, 1989; VIGOLO, 2003). Se o ajuste entre a prótese e o implante não for preciso, o resultado é evidenciado em falhas do sistema como afrouxamento e/ou fratura do parafuso de ouro; fratura do parafuso do pilar, do cilindro de ouro, da IE ou da coroa, (JEMT, 1991; TAN et al, 1993) desconforto do paciente ou até mesmo eventual perda da osseointegração (SKALAK, 1983; HENRY, 1983; WORTHINGTON, BOLENDER, TAYLOR, 1987; VIGOLO, 2003).

Uma prótese precisamente adaptada ao pilar é importante para reduzir o estresse na infraestrutura (IE), nos componentes e no osso adjacente ao implante (ADELL et al, 1981; JEMT, 1991). Segundo Sahin e Cehreli 2001, o ajuste passivo (sinônimo de “ajuste ideal”) entre os componentes é um dos pré-requisitos mais significantes para a manutenção da interface osso-implante (SAHIN, CEHRELI, 2001), e a adaptação entre eles aumenta as chances de sucesso da osseointegração (DIAS, 2002). Porém, evidências científicas mostram que uma adaptação absolutamente passiva praticamente não existe (JEMT, 1994; SAHIN, CEHRELI, 2001; TAN et al, 1993; YANASE et al, 1994; CARLSSON, CARLSSON, 1994), uma vez que a realização de técnicas e procedimentos clínicos e laboratoriais necessários à confecção de uma prótese podem levar a erros, o que faz ser impossível a obtenção de uma IE com ajuste completamente passivo (TAN et al, 1993;

GULBRANSEN, 1994; HSU, MILLSTEINS, STEIN, 1993; YANASE et al, 1994), tornando-se um obstáculo na busca pela adaptação perfeita (GULBRANSEN, 1994; HSU, MILLSTEINS, STEIN, 1993).

Durante as etapas de produção de um modelo, a moldagem é uma parte importante, que não deve ser negligenciada (PHILLIPS et al, 1994). Entre essa etapa e a obtenção do modelo final, alguns processos podem influenciar na posição correta do análogo no modelo de trabalho, aumentando as chances de distorção e desajuste da prótese final (DEL'ACQUA et al, 2008). O tipo de material de impressão utilizado (BARRET, de RIJK, BURGESS, 1993; LORENZONI, 2000; PANT et al, 2008), a técnica de moldagem (BARRET, de RIJK, BURGESS, 1993; HSU, MILLSTEINS, STEIN, 1993; LUTHARDT et al, 2008; SPECTOR, DONOVAN, NICHOLLS, 1990; ASSIF et al, 1992; PHILLIPS et al, 1994; ASSIF, MARSHAK, SCHMIDT, 1996) e a desinfecção prévia ao vazamento de gesso (SOARES, UETI, 2001; KRONSTRÖM, JOHNSON, HOMPESCH, 2010), bem como o tempo de espera e as condições de vazamento do molde são fatores que podem influenciar na precisão de reprodução da situação clínica (WEE, 2000).

Outro aspecto importante a se observar é a etapa de envio dos moldes para o laboratório. Um estudo realizado por Christensen, 1997, demonstrou que a maioria dos trabalhos prontos para serem vazados com gesso estavam deficientes em algum aspecto (Christensen, 1997). A literatura (BARRET, de RIJK, BURGESS, 1993; HSU, MILLSTEINS, STEIN, 1993; LUTHARDT et al, 2008; SPECTOR, DONOVAN, NICHOLLS, 1990; ASSIF et al, 1992; PHILLIPS et al, 1994; ASSIF, MARSHAK, SCHMIDT, 1996; LORENZONI, 2000; PANT et al, 2008), embora vasta e preocupada com as técnicas e materiais de moldagem, mostrou-se escassa em se tratando das variáveis existentes na clínica diária. Dos trabalhos encontrados, poucos se atentam para a influência de fatores como temperatura, umidade (Kanehira et al 2005), tempo decorrido entre a moldagem e o vazamento do modelo de gesso (Podschadley et al, 1971), bem como a técnica para vazamento nas alterações dimensionais dos modelos.

Para o vazamento do gesso, o profissional pode optar entre vazar o molde no próprio consultório, convivendo com os inconvenientes alegados por eles mesmos como tempo, custo-benefício, falta de espaço físico para o vibrador e ruído; ou encaminhar o molde para um laboratório especializado. A etapa de envio do molde também pode gerar alterações, principalmente na posição dos análogos, pelos possíveis movimentos bruscos, quedas, temperatura, umidade, entre

II – 4	26; 21; 29	36; 27; 37	23; 26; 27	37; 38; 42
II – 5	27; 33; 30	35; 40; 40	17; 20; 29	44; 67; 48
II – 6	46; 57; 52	36; 31; 31	41; 29; 27	30; 51; 52
II – 7	18; 15; 17	43; 36; 45	31; 31; 33	26; 19; 22
II – 8	24; 21; 28	22; 17; 18	28; 30; 23	39; 39; 34
II – 9	25; 26; 28	33; 26; 33	37; 27; 27	36; 41; 41
II – 10	26; 23; 17	22; 22; 27	12; 19; 15	28; 28; 32
III – 1	19; 14; 12	34; 35; 28	27; 27; 26	26; 27; 34
III – 2	18; 13; 17	43; 44; 48	18; 21; 28	39; 30; 27
III – 3	22; 21; 22	37; 39; 31	23; 19; 22	27; 24; 30
III – 4	17; 15; 17	21; 24; 31	31; 20; 23	23; 30; 32
III – 5	9; 16; 13	36; 30; 31	16; 13; 14	33; 35; 40
III – 6	9; 13; 6	25; 28; 27	15; 15; 18	40; 37; 38
III – 7	24; 15; 21	32; 22; 25	22; 22; 25	28; 27; 22
III – 8	17; 15; 23	23; 17; 23	29; 41; 39	20; 19; 17
III – 9	20; 26; 14	30; 38; 25	24; 26; 24	27; 18; 30
III – 10	25; 29; 20	17; 14; 29	25; 40; 23	21; 28; 31

AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DO DESAJUSTE (μm) EM A				
GRUPOS I: II: III				
MODELO	DESAJUSTE (μm)			
	Análogo A1	Análogo A2	Análogo A3	Análogo A4
I – 1	27; 16; 23	30; 32; 31	13; 18; 10	35; 28; 25
I – 2	17; 14; 12	36; 32; 23	31; 23; 22	24; 25; 23
I – 3	50; 45; 50	43; 49; 51	25; 26; 32	45; 45; 44
I – 4	23; 23; 15	30; 33; 29	18; 16; 17	30; 24; 28
I – 5	20; 16; 21	38; 44; 48	17; 32; 23	41; 34; 25
I – 6	28; 26; 23	48; 46; 44	31; 21; 27	48; 44; 32
I – 7	25; 13; 18	33; 22; 30	12; 20; 14	30; 19; 23
I – 8	25; 25; 22	19; 29; 30	29; 32; 34	35; 41; 33
I – 9	44; 44; 50	55; 46; 54	30; 39; 35	40; 38; 38
I – 10	16; 17; 16	14; 23; 21	19; 23; 24	51; 63; 53
II – 1	45; 43; 46	51; 46; 48	16; 27; 24	38; 53; 35
II – 2	40; 33; 44	35; 45; 43	37; 45; 40	33; 34; 34
II – 3	35; 39; 40	26; 53; 44	31; 29; 19	32; 47; 40

outros, inerentes desta etapa até a chegada ao seu destino. Com tudo isso, e mesmo o profissional tomando todos os cuidados para a confecção de um bom modelo, este pode ter vibrado muito e produzido uma alteração na posição do análogo.

Como forma de minimizar as distorções nos procedimentos de obtenção do modelo de trabalho, melhorar a precisão das próteses sobre implantes e contribuir com os cirurgiões-dentistas, foi desenvolvido um dispositivo portátil com vibração para o vazamento de gesso das moldagens de transferência, a fim de reduzir a vibração gerada pelos aparelhos convencionais, que pode levar a alterações na posição dos análogos, oferecendo uma cópia mais fiel da situação em boca, com o mínimo de bolhas e alterações dimensionais.

Sendo assim, este trabalho procurou relacionar a técnica de vazamento de gesso com as alterações dimensionais do modelo, tendo como foco de análise a adaptação entre o cilindro da prótese implanto-suportada e o seu respectivo análogo. A proposta deste estudo foi testar a técnica de vazamento de gesso com o dispositivo portátil desenvolvido, comparando com dois métodos convencionais, e avaliar a influência da técnica na posição dos análogos de implante nos modelos de trabalho.

APÊNDICE B – BANCO DE DADOS

AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DO DESAJUSTE (μm) MODELO MESTRE (MS)				
MODELO	DESAJUSTE (μm)			
	Implante A1	Implante A2	Implante A3	Implante A4
MS	10; 7; 7	10; 4; 10	12; 10; 10	13; 14; 11

AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DO DESAJUSTE (μm) MODELO MESTRE (MS)				
MODELO	DESAJUSTE (μm)			
	Implante B1	Implante B2	Implante B3	Implante B4
MS	16; 12; 9	10;18;13	11;17;19	11;16;14

Mestre	Média G1	Dif G1MS	Média G2	Dif. G2 MS	Média G3	Dif. G3 MS
11,8333	27,58	15,74667	38,25	26,41666	25,45	13,616667
11,8333	28,95	17,11667	39,08	27,24666	26,79	14,956667
11,8333	40,2	28,36667	32,45	20,61666	25,62	13,786667
11,8333	26,91	15,07667	32,65	20,81666	28,29	16,456667
11,8333	30,37	18,53667	34,2	22,36666	22,12	10,286667
11,8333	33,83	21,99667	39,5	27,66666	21,66	9,8266667
11,8333	26,58	14,74667	27,29	15,45666	23,33	11,496667
11,8333	33,66	21,82667	30,79	18,95666	25,08	13,246667
11,8333	36,04	24,20667	38,08	26,24666	26,29	14,456667
11,8333	26,12	14,28667	23,25	11,41666	28,75	16,916667
	Média	19,19067		21,72066		13,504667
	Dp	4,731632		5,415326		2,390828

Quadro 1. Diferenças entre as médias de cada grupo em relação ao Modelo Mestre

Artigo

PARAFUSO											
ÚNICO – GRUPO III											
model o	Análogo A					Análogo B					Média do Modelo
	Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do ponto	Média do Pilar	Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do Ponto	Média do Pilar	
Ves 2 Pa 13 Pa 14	25	28	27	26,666 6		28	23	25	25,3333 3		
	15	15	18	16 38,333 3		27	22	24	24,3333 3		
	40	37	38			14	24	17	18,3333 3		
7 Ves 1 Ves 2 Pa 13 Pa 14	14	17	23	18 20,666 6	23,583 33	15	18	21	18 13,6666 7	23,083 33	23,3333 33
	19	23	20	20,666 6		13	15	13	30 30,6666 7		
	21	16	25	35		30	32	28			
	33	32	40			28	31	33			
8 Ves 1 Ves 2 Pa 13 Pa 14	17	15	23	18,333 3	23,583 33	19	23	19	20,3333 3	26,583 33	25,0833 33
	23	17	23	21 36,333 3		19	16	15	16,6666 7		
	29	41	39	18,666 6		31	34	38	34,3333 3		
	20	19	17			33	32	40	35		
9 Ves 1 Ves 2 Pa 13 Pa 14	20	26	14	20	25,166 67	28	21	16	21,6666 7	27,416 67	26,2916 66
	30	38	25	31 24,666 6		18	26	17	20,3333 3		
	24	26	24	25		32	32	32	32 35,6666 7		
	27	18	30			33	36	38			
10 Ves 1 Ves 2 Pa 13 Pa 14	25	29	20	24,666 6	25,25	15	20	19	18 29,3333 3	32,25	28,75
	17	14	29	20 29,666 6		39	27	22	42,3333 3		
	26	40	23	26,666 6		42	43	42	39,3333 3		
	21	28	31			36	37	45			

Tabela 5. Medidas e médias referentes ao Grupo III

PARAFUSO												
ÚNICO – GRUPO III												
		Análogo A					Análogo B					
model o		Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do ponto	Média do Pilar	Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do Ponto	Média do Pilar	Média do Modelo
1	Ve s 1	31	24	41	32		21	15	23	19,6666 7		
	Ve s 2	30	30	26	28,666 6	26,583 33	9	19	11	13	24,333 33	25,4583 33
	Pa l 3	19	25	24	22,666 6		34	40	34	36		
	Pa l 4	20	26	23	23		25	30	31	28,6666 7		
2	Ve s 1	22	21	22	21,666 6		15	23	26	21,3333 3		
	Ve s 2	37	39	31	35,666 6	26,416 67	26	27	28	27	24,833 33	25,625
	Pa l 3	23	19	22	21,333 3		33	32	24	29,6666 7		
	Pa l 4	27	24	30	27		24	22	18	21,3333 3		
3	Ve s 1	22	21	22	21,666 6		15	23	26	21,3333 3		
	Ve s 2	37	39	31	35,666 6	26,416 67	26	27	28	27	24,833 33	25,625
	Pa l 3	23	19	22	21,333 3		33	32	24	29,6666 7		
	Pa l 4	27	24	30	27		24	22	18	21,3333 3		
4	Ve s 1	24	15	21	20		16	22	24	20,6666 7		
	Ve s 2	32	22	25	26,333 3	23,75	38	32	45	38,3333 3	32,833 33	28,2916 66
	Pa l 3	22	22	25	23		41	37	47	41,6666 7		
	Pa l 4	28	27	22	25,666 6		34	32	26	30,6666 7		
5	Ve s 1	9	16	13	12,666 6		15	12	18	15		
	Ve s 2	36	30	31	32,333 3	23,833 33	19	20	26	21,6666 7	20,416 67	22,125
	Pa l 3	16	13	14	14,333 3		27	16	16	19,6666 7		
	Pa l 4	33	35	40	36		30	19	27	25,3333 3		
6	Ve s 1	9	13	6	9,3333 3	22,583 33	15	12	18	15	20,75	21,6666 66

II. ARTIGO

2.1 Artigo para publicação – versão em português

Este artigo será enviado para o periódico **The Journal of Prosthetic Dentistry**, considerado Qualis A2 Internacional pela Capes.

VIBRADOR PORTÁTIL PARA VAZAMENTO DE GESSO – INFLUÊNCIA DA VIBRAÇÃO NA POSIÇÃO DOS ANÁLOGOS DE PRÓTESES IMPLANTO-SUPORTADAS

Pâmela Cândida Aires Ribas de Andrade¹, Antônio Carlos Cardoso²,
Leonardo Flores Luthi³

1- Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Implantodontia da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

2- Professor Doutor da Disciplina de Implantodontia da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Suportado por: Conexão Sistemas de Próteses – São Paulo, Brasil; 3M ESPE do Brasil

3- Doutorando em Clínica Odontológica do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual Paulista – Piracicaba, São Paulo, Brazil.

RESUMO

Declaração do problema: Vazamentos de modelo para confecção de prótese sobre implante podem alterar a posição do análogo, tendo como consequência problema de desajuste da prótese.

Proposição: A proposta do presente estudo foi testar um vibrador portátil (desenvolvido para este fim), comparando-o com outras técnicas de vazamento feitas com vibradores convencionais.

Materiais e Métodos: a partir de um modelo mestre com 2 implantes instalados, 30 moldagens de transferência foram realizadas e divididas em três grupos: Grupo I (GI): vazamento feito em laboratório de prótese terceirizado (10 modelos); Grupo II (GII): vazamento feito no laboratório da Universidade Federal de Santa Catarina, com vibrador convencional (10 modelos); Grupo III (GIII): vazamento com vibrador portátil fabricado para este estudo (10 modelos). A posição dos análogos e adaptação marginal da infraestrutura foi verificada pelo teste do

parafuso único no modelo mestre e subsequentes modelos de trabalho. A mensuração do desajuste foi realizada por um microscópio de precisão e unidade analisadora Quadra-Check 200. Os dados foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e teste Holm-Sidak ($\alpha = 0,05$).

Resultados: os valores médios (μm) foram (média \pm dp): GI: 19,19 \pm 4,73 μm , GII: 21,72 \pm 5,41 μm , GIII: 13,5 \pm 2,39 μm , ($p < 0,05$), sendo o grupo III com diferença estatisticamente significativa dos outros dois grupos.

Conclusão: dentro das limitações este estudo, foi possível concluir que a maior precisão dos modelos de trabalho foi conseguida quando se utilizou o vibrador portátil para vazamento dos moldes.

Implicação Clínica: O estudo sugere a utilização de um novo vibrador para vazamento de gesso, de dimensão reduzida, portátil e ausente de ruídos, capaz de minimizar a vibração e as chances de distorção e alteração na posição dos análogos de modelos de trabalho de prótese implantossuportada.

INTRODUÇÃO

A reabilitação bucal de pacientes com implantes requer a colocação de próteses estáveis que permitam segurança, conforto e longevidade do tratamento realizado. O início da confecção de um trabalho protético exige a reprodução fiel, no modelo de trabalho, da situação encontrada em boca, visando reduzir os erros inerentes a essa etapa.¹ Inúmeros trabalhos²⁻²⁰ encontrados em literatura tem como objetivo estudar e encontrar a adaptação “perfeita” entre os componentes protéticos, e entre estes e o implante. Se o ajuste entre a prótese e o implante não for preciso, o resultado é evidenciado em falhas do sistema como afrouxamento e/ou fratura do parafuso de ouro; fratura do parafuso do pilar, do cilindro de ouro, da infraestrutura (IE) ou da coroa,⁴ desconforto do paciente ou até mesmo eventual perda do implante.^{2,19,21,22} Apesar disso, as variáveis encontradas nas etapas clínicas e laboratoriais necessárias para a confecção de uma prótese tornam-se um obstáculo na busca pela adaptação perfeita,^{23,22} levando a erros que tornam impossível a obtenção de uma IE de implante dentário com ajuste completamente passivo.^{6,20,23-25}

Durante as etapas de produção de um modelo, a moldagem é uma parte importante, que não deve ser negligenciada.³⁴ Entre essa etapa e a obtenção do modelo final, alguns processos podem influenciar na

PARAFUSO ÚNICO – GRUPO II											
modelo	Análogo A					Análogo B					Média do Modelo
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Média do Ponto	Média do Pilar	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Média do Ponto	Média do Pilar	
2				666							
Pal 3	41	29	27	32,333		31	34	37	34		
Pal 4	30	51	52	44,333		60	56	60	58,666		
				333					666		
7	Ves 1	18	15	17	16,666	31	23	26	26,666		
	Ves 2	43	36	45	41,333	28	30	26	28	26,583	27,2916
	Pal 3	31	31	33	31,666	26	28	24	26	333	66
	Pal 4	26	19	22	22,333	28	23	26	25,666		
				333					666		
8	Ves 1	24	21	18	21	20	28	28	25,333		
	Ves 2	22	17	18	19	29	25	37	30,333		
	Pal 3	28	30	23	27	57	40	47	48	35,5	30,7916
	Pal 4	39	39	34	37,333	46	34	35	38,333		66
				333					333		
9	Ves 1	25	26	28	26,333	44	57	48	49,666		
	Ves 2	33	26	33	30,666	37	33	35	35		
	Pal 3	37	27	27	30,333	55	56	61	57,333	44,5	38,0833
	Pal 4	36	41	41	39,333	39	36	33	36		33
				333					333		
10	Ves 1	26	23	17	22	14	16	23	17,666		
	Ves 2	22	22	27	23,666	26	23	22	23,666		
	Pal 3	12	19	15	15,333	35	43	32	36,666	23,916	23,25
	Pal 4	28	28	32	29,333	14	16	23	17,666	666	
				333					666		

Tabela 4. Medidas e médias referentes ao Grupo II

PARAFUSO ÚNICO – GRUPO II											
modelo		Análogo A					Análogo B				
		Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do Ponto	Média do Pilar	Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do Ponto	Média do Pilar
1	Ves 1	45	43	46	44,666 666		46	44	46	45,333 333	
	Ves 2	51	46	48	48,333 333	39,333 333	27	28	30	28,333 333	37,166 666
	Pal 3	16	27	24	22,333 333		40	33	42	38,333 333	
	Pal 4	38	53	35	42		46	34	30	36,666 666	
2	Ves 1	40	33	44	39		31	33	36	33,333 333	
	Ves 2	35	45	43	41	38,583 333	27	23	23	24,333 333	39,583 333
	Pal 3	37	45	40	40,666 666		58	57	50	55	
	Pal 4	33	34	34	33,666 666		50	55	32	45,666 666	
3	Ves 1	35	39	40	38		18	24	25	22,333 333	
	Ves 2	26	53	44	41	36,25	16	23	15	18	28,666 666
	Pal 3	29	31	19	26,333 333		40	43	35	39,333 333	32,4583 33
	Pal 4	47	32	40	39,666 666		23	42	40	35	
4	Ves 1	26	21	29	25,333 333		14	12	22	16	
	Ves 2	36	27	37	33,333 333	30,75	26	29	31	28,666 666	34,5
	Pal 3	23	26	27	25,333 333		41	35	39	38,333 333	
	Pal 4	37	38	42	39		58	45	62	55	
5	Ves 1	33	27	30	30		17	25	23	21,666 666	
	Ves 2	40	35	40	38,333 333	35,833 333	38	37	34	36,333 333	32,583 333
	Pal 3	20	17	29	22		37	34	35	35,333 333	34,2083 33
	Pal 4	67	44	48	53		34	43	34	37	
6	Ves 1	46	57	52	51,666 666	40,25	20	32	30	27,333 333	38,75
	Ves	36	31	31	32,666		25	43	37	35	39,5

posição correta do análogo no modelo de trabalho, aumentando as chances de distorção e desajuste da prótese final.²⁷ O tipo de material de impressão utilizado,²⁷⁻²⁹ a técnica de moldagem^{5,24,26,28,31-33} e a desinfecção prévia ao vazamento de gesso,³⁴ bem como o tempo de espera e as condições de vazamento do molde são fatores que podem influenciar na precisão de reprodução da situação clínica.¹⁵

Outro aspecto importante a se observar é a etapa de envio dos moldes para o laboratório. Um estudo realizado por Christensen³⁵ demonstrou que a maioria dos trabalhos prontos para serem vazados com gesso estavam deficientes em algum aspecto.³⁵ A literatura,^{5,24,26,28-33} embora vasta e preocupada com as técnicas e materiais de moldagem, mostrou-se escassa em se tratando das variáveis existentes na clínica diária. Dos trabalhos encontrados, poucos se atentam para a influência de fatores como temperatura, umidade,³⁶ tempo decorrido entre a moldagem e o vazamento do modelo de gesso,³⁷ bem como a técnica para vazamento nas alterações dimensionais dos modelos.

Para o vazamento do gesso, o profissional pode optar entre vazar o molde no próprio consultório, convivendo com os inconvenientes alegados por eles mesmos como tempo, custo-benefício, falta de espaço físico para o vibrador e ruído; ou encaminhar o molde para um laboratório especializado. A etapa de envio do molde também pode gerar alterações, principalmente na posição dos análogos, pelos possíveis movimentos bruscos, quedas, temperatura, umidade, entre outros, inerentes desta etapa até a chegada ao seu destino. Com tudo isso, e mesmo o profissional tomando todos os cuidados para a confecção de um bom modelo, este pode ter vibrado muito e produzido uma alteração na posição do análogo.

Como forma de minimizar as distorções nos procedimentos de obtenção do modelo de trabalho, melhorar a precisão das próteses sobre implantes e contribuir com os cirurgiões-dentistas, foi desenvolvido um dispositivo com vibração portátil, de dimensões reduzidas, e que produz o mínimo ruído, para o vazamento das moldagens de transferência, a fim de reduzir a vibração gerada pelos aparelhos convencionais, que pode levar a alterações na posição dos análogos, oferecendo uma cópia mais fiel da situação em boca, com o mínimo de bolhas e alterações dimensionais.

Este trabalho procurou relacionar a técnica de vazamento de gesso com as alterações dimensionais do modelo, tendo como foco de análise a adaptação entre o cilindro da prótese implanto-suportada e o seu respectivo análogo. O “ajuste preciso” buscado por muitos clínicos e

pesquisadores é apontado como uma das maiores dificuldades técnicas encontradas no tratamento com implantes osseointegrados.³⁸ A proposta do presente estudo, portanto, foi testar a técnica de vazamento de gesso com o dispositivo desenvolvido, comparando com dois métodos convencionais, e avaliar a influência da técnica na posição dos análogos de implante nos modelos de trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um modelo mestre em resina (Palaton – Dencril, São Paulo, Brasil) de um arco maxilar edêntulo classe IV, com 2 implantes hexágono externo Ø3.75x11mm (Master Screw – Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil) posicionados na região do incisivo lateral superior direito (A) e do incisivo lateral superior esquerdo (B), foi confeccionado para o delineamento deste estudo (figura 1). Dois pilares micro-unit (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil) foram instalados com chave de catraca manual e torque de 20N.cm, conforme recomendado pelo fabricante, e 30 moldagens de transferência com moldeira aberta foram realizadas a partir desse modelo para, posteriormente, serem divididas em 3 grupos, conforme a técnica de vazamento do gesso:

Grupo I (GI): vazamento realizado em laboratório de prótese terceirizado, com vibrador de gesso convencional (10 modelos);

Grupo II (GII): vazamento realizado no laboratório da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com vibrador de gesso convencional (10 modelos);

Grupo III (GIII): vazamento realizado com o vibrador portátil fabricado para este estudo (10 modelos).

Para a realização da moldagem, foram utilizadas moldeiras plásticas perfuradas (JON, São Paulo, Brasil) de tamanho padronizado (n.3), com abertura na parte superior através de 2 orifícios criados para a saída dos parafusos dos transferentes quadrados (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil). O material de escolha para a impressão foi o polivinil siloxano (PVS) (Express XT de Silicone por Adição, 3M ESPE),^{18,29} sendo a manipulação feita pela técnica da dupla impressão em passo único.^{24,31,33,39} Os transferentes foram parafusados nos respectivos pilares micro-units do modelo mestre e esplintados entre si com haste metálica e resina pattern (Trim Plus Red - Pattern Acrylic – BOSWORTH Company, USA),⁹ diminuindo a distorção de polimerização. Após 10 minutos da união dos transferentes com resina,

PARAFUSO ÚNICO – GRUPO I											
		Análogo A					Análogo B				
modelo		Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do ponto	Média do pilar A	Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do ponto	Média do Pilar
2	Pal 3	31	21	27	26,333 333		27	30	28	28,333 333	
	Pal 4	48	44	32	41,333 333		41	47	38	42	
	Ves 1	25	13	18	18,666 666		7	15	19	13,666 667	
	Ves 2	33	22	30	28,333 333	21,5833 33	28	29	30	29 41,333 333	31,583 333
7	Pal 3	12	20	14	15,333 333		48	34	42	42,333 333	
	Pal 4	30	19	23	24		37	45	45		
	Ves 1	25	25	22	24		20	30	21	23,666 666	
	Ves 2	19	29	30	26 31,666 666	29,5	20	17	21	19,333 333	37,833 333
8	Pal 3	29	32	34	36,333 333		58	60	55	57,666 666	
	Pal 4	35	41	33			48	51	53	50,666 666	
	Ves 1	44	44	50	46 51,666 666		38	41	40	39,666 666	
	Ves 2	55	46	54	51,666 666	42,75	28	22	25	25 23,333 333	29,333 333
9	Pal 3	30	39	35	34,666 666		20	27	23	27,666 666	
	Pal 4	38	40	38	38,666 666		25	28	35	29,333 333	
	Ves 1	16	17	16	16,333 333		21	25	24	23,333 333	
	Ves 2	14	23	21	19,333 333	28,3333 33	22	17	23	20,666 666	23,916 666
10	Pal 3	19	23	24	22 55,666 666		27	29	27	27,666 666	
	Pal 4	51	63	53			20	24	28	24	
	Ves 1	16	17	16	16,333 333		21	25	24	23,333 333	
	Ves 2	14	23	21	19,333 333	28,3333 33	22	17	23	20,666 666	23,916 666

Tabela 3. Medidas e médias referentes ao Grupo I

PARAFUSO ÚNICO – GRUPO I												
		Análogo A					Análogo B					Média do Modelo
modelo		Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do ponto	Média do pilar A	Me did a 1	Me did a 2	Me did a 3	Média do ponto	Média do Pilar	
1	Ves 1	27	26	23	25,333 333	24,8333 33	18	20	23	20,333 333	30,333 333	27,5 8333 3
	Ves 2	30	32	31	31		12	10	9	10,333 333		
	Pal 3	13	18	10	13,666 666		52	44	55	50,333 333		
	Pal 4	35	28	25	29,333 333		38	44	39	40,333 333		
2	Ves 1	17	14	12	14,333 333	23,5	31	35	46	37,333 333	34,416 666	28,9 5833 3
	Ves 2	36	32	23	30,333 333		20	26	17	21		
	Pal 3	31	23	22	25,333 333		44	34	40	39,333 333		
	Pal 4	24	25	23	24		39	40	41	40		
3	Ves 1	50	45	50	48,333 333	42,0833 33	47	34	28	36,333 333	38,333 333	40,2 0833 3
	Ves 2	43	49	51	47,666 666		30	29	37	32		
	Pal 3	25	26	32	27,666 666		43	50	45	46		
	Pal 4	45	45	44	44,666 666		44	41	32	39		
4	Ves 1	23	23	15	20,333 333	23,8333 33	18	21	17	18,666 667	30	26,9 1666 6
	Ves 2	30	33	29	30,666 666		17	21	19	19		
	Pal 3	18	16	17	17		42	53	53	49,333 333		
	Pal 4	30	24	28	27,333 333		37	28	34	33		
5	Ves 1	20	16	21	19	30	33	31	22	28,666 667	30,75	30,3 75
	Ves 2	38	44	49	43,666 666		20	27	26	24,333 333		
	Pal 3	17	32	23	24		56	37	34	35		
	Pal 4	41	34	25	33,333 333		39	32	34	35		
6	Ves 1	28	26	23	25,666 666	34,8333 33	30	39	24	31	32,833 333	33,8 3333 3
	Ves 4	48	46	44	46		30	33	27	30		

o PVS denso foi manipulado conforme as instruções do fabricante e levado à moldeira, ao mesmo tempo em que o PVS fluido estava sendo injetado na região dos implantes e de seus componentes. Para padronização da moldagem, foi utilizada 1½ medida de cada pasta do PVS denso, além de uma seringa injetora para elastômero de plástico (JON, São Paulo, Brasil) carregada com a pasta fluida por modelo. O assentamento da moldeira no manequim foi realizado com pressão manual, constante, até o seu encaixe em um ponto de referência localizado no manequim, sendo mantida em posição por 10 minutos para polimerização total do material. Todas as moldagens foram realizadas em uma mesma temperatura ambiente, controlada com ar condicionado entre 18°C e 22°C. Após o molde pronto, os transferentes foram desparafusados para remoção da moldagem e parafusados aos respectivos análogos de micro-unit (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil). Para todos os transferentes, um torque de 10N.cm foi aplicado com chave de catraca manual (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil), mas a colocação dos análogos foi realizada com aperto digital, pois o torque de 10N.cm aplicado através da catraca poderia causar rotação dos transferentes nas moldagens de PVS.^{7,27} Prévio ao parafusamento e aperto digital do análogo, a adaptação junto ao transferente foi verificada com explorador n.05 (Duflex SS White, Rio de Janeiro, Brasil) novo.

Os moldes prontos, já com a união dos análogos, foram sendo distribuídos aleatoriamente para a divisão dos grupos, conforme a técnica de vazamento do gesso. Para as 30 moldagens foi utilizado o gesso especial microgranulado tipo IV (Durone®, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brazil), e o vazamento foi realizado em um espaço de, no mínimo, 60 minutos, e no máximo 3 dias após o molde estar pronto.

Confecção do vibrador portátil

Para o vazamento de gesso do grupo III, foi desenvolvido um vibrador portátil confeccionado a partir de uma escova de dente elétrica (360° Sonic Power, Colgate-Palmolive Ind. e Com. Ltda., São Paulo, Brasil). As cerdas da escova foram removidas com o uso de disco de carborundum e fresa do tipo maxi-cut, e um orifício no lado oposto às cerdas foi confeccionado para instalação da ponta de um pincel (pincel redondo marta tropical 006 – Tigre, São Paulo, Brasil), tomando-se o cuidado de manter uma leve inclinação para a extremidade a fim de facilitar a colocação do gesso na parte interna da moldagem (figura 1).



Fig. 1. Passo a passo da confecção do dispositivo portátil desenvolvido para vazamento de gesso.

Vazamento dos moldes Grupos I

Dez moldes prontos foram encaminhados ao laboratório terceirizado como procedimento de rotina em trabalho de prótese sobre implante. Na guia de pedidos, foi incluída a solicitação para vazamento com gesso especial tipo IV, enviado junto com os moldes, para o mínimo de padronização entre os outros grupos.

Vazamento dos moldes Grupos II e III

Os moldes dos grupos II e III foram vazados com 100g de pó do gesso tipo IV, proporcionado para 22ml de água^{7,27} e espatulado manualmente por 60 segundos. A inserção do gesso no molde foi realizada conforme a técnica de cada grupo, sendo o grupo II vazado com vibrador convencional e o grupo III vazado com o vibrador portátil. Após o período de no mínimo 1 hora do tempo de presa do gesso, os modelos de trabalho foram retirados do molde. Todos os modelos permaneceram armazenados em temperatura ambiente por no mínimo 92 horas antes da avaliação do desajuste.⁷ Para padronização das amostras, todas as etapas de moldagem, espatulação e vazamento do gesso foram realizadas pela pesquisadora responsável, cabendo a um operador auxiliar a manipulação do PVS denso.

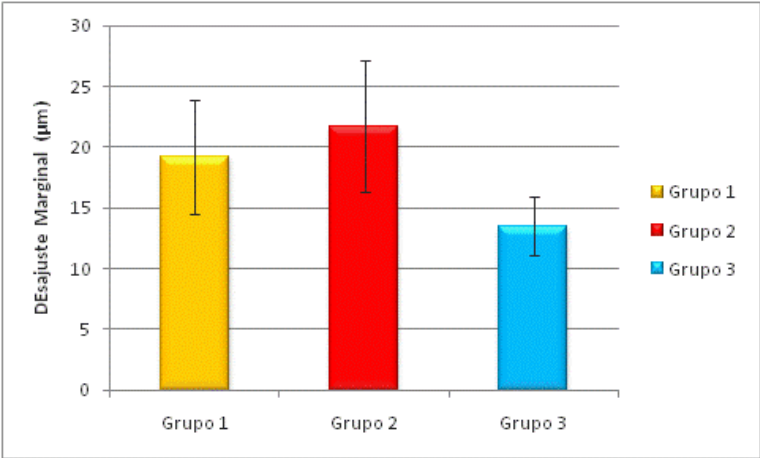


Gráfico 1. Valores médios de desajuste marginal (µm).

Tabela 2. Medidas e médias referentes ao modelo mestre

	Implante A					Implante B					Média do Modelo
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Média do ponto	Média do Pilar	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Média do Ponto	Média do Pilar	
Ves 1	10	7	7	8		16	12	9	12,3333		
Ves 2	10	4	10	8	9,8333	10	18	13	13,6667	13,8333	11,833333
Pa 13	12	10	10	10,6667		11	17	19	15,6667		
Pa 14	13	14	11	12,6667		11	16	14	13,6667		

Power of performed test with $\alpha = 0,050$: 0,950

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Holm-Sidak method):

Overall significance level = 0,05

Comparisons for factor:

Comparison	Diff of Means	t	Unadjusted P	Critical Level	Significant?
grupo 2 vs. grupo 3	8,217	4,200	0,000261	0,017	Yes
grupo 1 vs. grupo 3	5,687	2,907	0,00722	0,025	Yes
grupo 2 vs. grupo 1	2,530	1,293	0,207	0,050	No

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da desadaptação da IE (μm) para os três grupos.

Grupos	Desajuste (μm)
1	19,19 ($\pm 4,73$) A
2	21,72 ($\pm 5,41$) A
3	13,5 ($\pm 2,3$) B

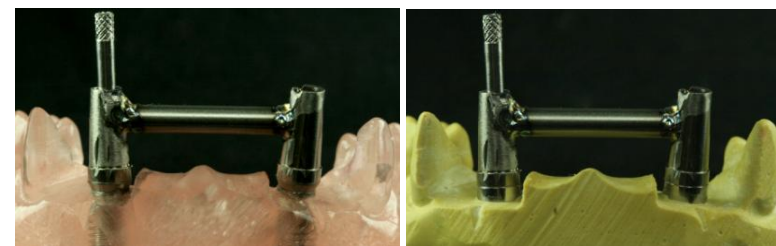
Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Holm – Sidak, sendo $\alpha=5\%$

Avaliação da discrepância dos modelos e posição dos análogos

A verificação da precisão da posição dos análogos e a comparação entre os grupos foi realizada pela confecção de uma infraestrutura (IE) metálica a partir de 2 cilindros de titânio para pilar micro-unit, parafusados nos pilares do modelo mestre (MM) e unidos entre si por uma barra de titânio e solda a laser (figura 2).^{38,40,41}

A primeira análise foi a mensuração do desajuste marginal vertical no MM, identificando o valor de desajuste inicial da IE. Em seguida, as análises foram feitas nos modelos vazados (figura 3), com a IE posicionada sobre eles.

Para avaliação, os implantes do MM e os respectivos análogos dos modelos testes (MT) foram registrados como A e B, da esquerda para a direita, assim como os cilindros da IE. A avaliação do desajuste baseou-se no protocolo de aperto do parafuso único para teste de passividade de estruturas sobre implantes,⁴² onde foi realizado o aperto de um retentor e a avaliação do desajuste no retentor em alça.^{4,12,42}



Figs. 2 e 3. Infraestrutura posicionada no modelo mestre e no modelo teste, respectivamente, para teste do parafuso único.

O desajuste foi mensurado por visualização em aumento de 120 vezes em microscópio de medição com precisão de $1,0\mu\text{m}$ (UHL VMM-100-BT; Reino Unido), equipado com câmera digital (KC-512NT; Kodo BR Eletrônica Ltda, São Paulo, SP) e unidade analisadora (QC 220-HH Quadra-Check 200; Metronics Inc., Bedford, Estados Unidos) (figura 4). Os modelos foram colocados no microscópio aleatoriamente, de tal maneira que o avaliador não sabia a que grupo pertenciam. Todos os modelos foram avaliados em pontos idênticos, sendo que os cilindros A e B da IE foram marcados com disco de carborundum $\varnothing 75 \times 0,2$ para peça de mão.

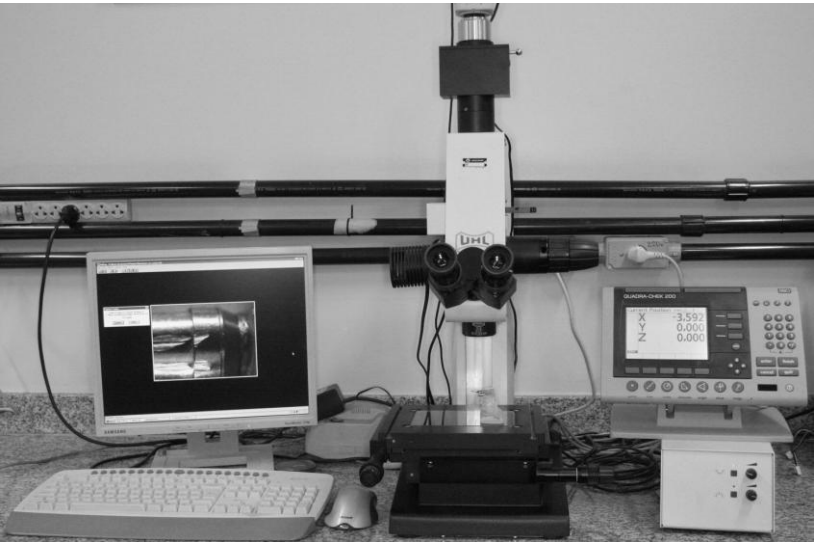


Fig. 4. Microscópio óptico e unidade analisadora Quadra-Check 200.

As leituras foram realizadas por um avaliador calibrado em 2 pontos na face vestibular (1 e 2) e 2 na face palatina (3 e 4), ordenados da esquerda para a direita. A sequência de avaliação seguiu-se com o aperto de 10N.cm do parafuso no implante B e medição da distância em micrômetros (µm) dos pontos 1-4 na interface do cilindro A à interface do pilar/análogo A (figura 5), identificando o desajuste considerado. Em seguida, o mesmo procedimento foi realizado para B. Cada ponto foi medido 3 vezes e a média foi o valor considerado.

seguida, o parafuso foi desparafusado do implante B e apertado no implante A, mantendo-se a repetição de todos os procedimentos de medição para o implante B. Após mensuração do desajuste no modelo mestre, foram feitas as medições entre a IE e os análogos dos modelos dos grupos I, II e III.

As médias e os desvios-padrão em cada técnica de vazamento de gesso foram calculados e analisados pelo teste de variância (ANOVA), com modelo apropriado para dados oriundos de experimento com um fator, para verificar as diferenças significantes entre essas médias, com $\alpha=0,05:0,95$

Após a análise de variância, os dados foram submetidos a teste de comparação múltipla Holm – Sidak, o qual se mostrou mais adequado para o modelo proposto ($p=0,05$). O programa utilizado foi o Sigmastat 3.5 (Systat Software 2006, Inc.).

One Way Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook 1

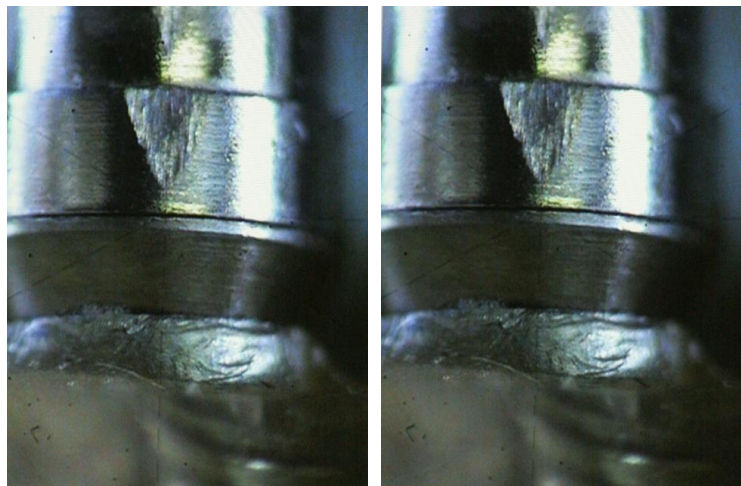
Normality Test: Passed (P = 0,878)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,093)

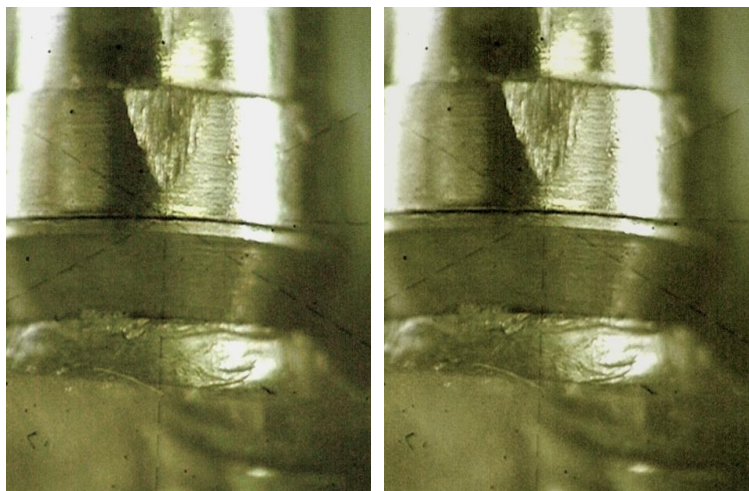
Group Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
grupo 1	10	0	19,191	4,732	1,496
grupo 2	10	0	21,721	5,415	1,712
grupo 3	10	0	13,503	2,391	0,756

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Groups	2	354,237	177,119	9,252	<0,001
Residual	27	516,879	19,144		
Total	29	871,116			

The differences in the mean values among the treatment groups are greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = <0,001).



Figs. 13 e 14. Imagens microscópicas do desajuste avaliado em um dos pontos da IE e do pilar, respectivamente.



Figs. 15 e 16. Imagens microscópicas do desajuste com contraste de cor para melhor definição do ponto.

Análise estatística

A sequência de avaliação seguiu-se com o aperto de 10N.cm do parafuso no implante B e medição da distância em micrômetros (μm) dos pontos 1-4 na interface do cilindro A à interface do implante A. Em

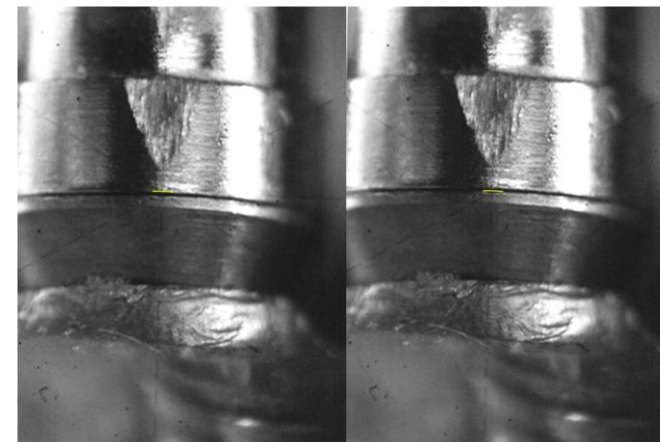


Fig. 5. Imagem microscópica do desajuste gerado na interface de um dos pontos – mensuração inicial no cilindro da IE e final no pilar, respectivamente.

Análise estatística

As médias e desvios-padrão em cada técnica de vazamento de gesso foram calculados e analisados pelo teste de variância (ANOVA) com modelo apropriado para dados oriundos de experimento com um fator para saber se existe diferença significativa entre os grupos, com $\alpha=0,05:0,95$.

Após a análise de variância, os dados foram submetidos a teste de comparação múltipla Holm – Sidak, o qual identificou o valor $p=0,05$ e entre qual grupo estava a diferença. O programa utilizado foi o Sigmastat 3.5 (Systat Software 2006, Inc.).

RESULTADOS

Os valores de desajuste marginal nos diferentes grupos do estudo foram significativos ($P<0,01$) entre os grupos I - III e II - III.

O Gráfico 1 apresenta os valores médios e de desvio-padrão do desajuste nos diferentes grupos do estudo.

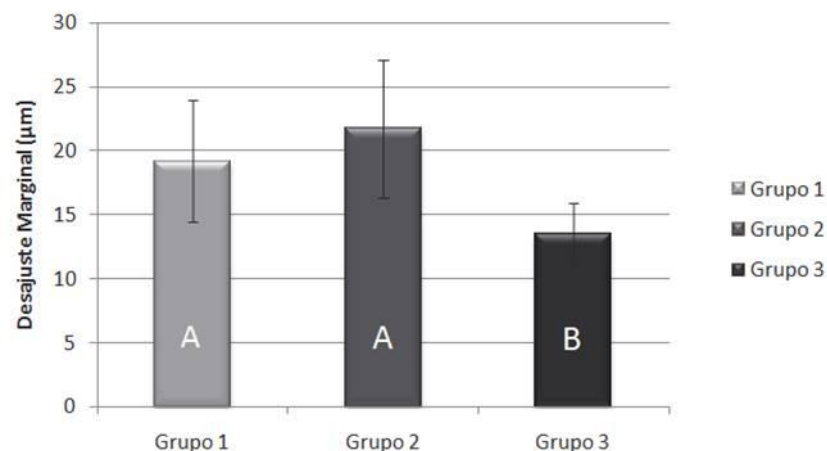


Gráfico 1. Valores médios e desvio-padrão do desajuste marginal (μm) para os três grupos. Letras distintas diferem entre si pelo teste de Holm-Sidak ($\alpha=5\%$).

Os menores valores médios de desajuste foram encontrados no grupo III (Tabela 1), que apresentou diferença estatística quando comparado aos grupos I e II ($p=0,007$) ($p=0,0002$), respectivamente. Já a diferença numérica entre os grupos II e I não foi considerada estatisticamente significativa ($p=0,207$).

A tabela 1 mostra os valores mensurados em todos os pontos do MM, as médias de cada ponto, a média da IE sobre os pilares dos implantes A e B e a média do modelo. Todas essas medidas foram realizadas nos modelos testes.

O desajuste foi mensurado por visualização em aumento de 120 vezes em microscópio de medição com precisão de $1,0\mu\text{m}$ (UHL VMM-100-BT; Reino Unido), equipado com câmera digital (KC-512NT; Kodo BR Eletrônica Ltda, São Paulo, SP) e unidade analisadora (QC 220-HH Quadra-Check 200; Metronics Inc., Bedford, Estados Unidos) (figura 2).

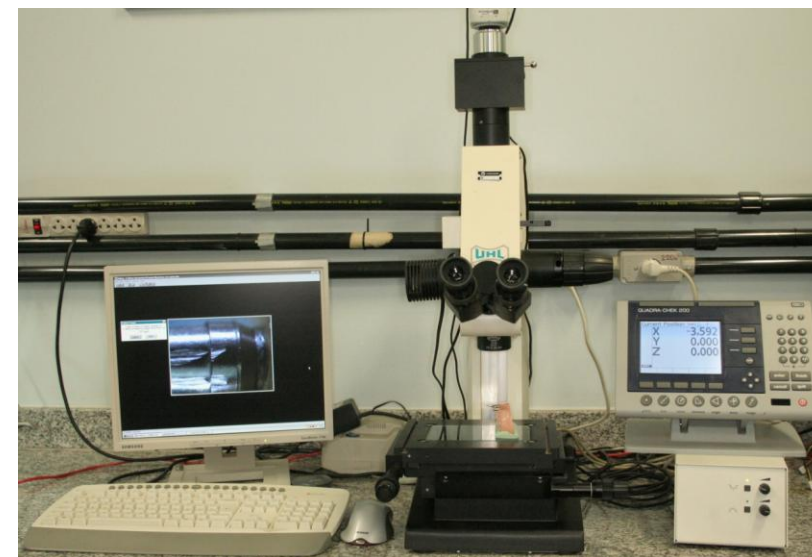


Fig. 12. Microscópio óptico e unidade analisadora Quadra-Check 200.

As leituras foram realizadas por um avaliador calibrado, em 2 pontos na face vestibular (1 e 2) e 2 na face palatina (3 e 4), ordenados da esquerda para a direita, na interface pilar e/ou análogo e cilindro protético. Para avaliação de todos os modelos no mesmo ponto, os cilindros A e B da IE foram marcados com disco de carborundum $\varnothing 75 \times 0,2$ para peça de mão, sendo 2 traços na vestibular e 2 na palatina, tomando-se o cuidado de não atingir a interface. Cada ponto foi medido 3 vezes e a média foi o valor considerado.

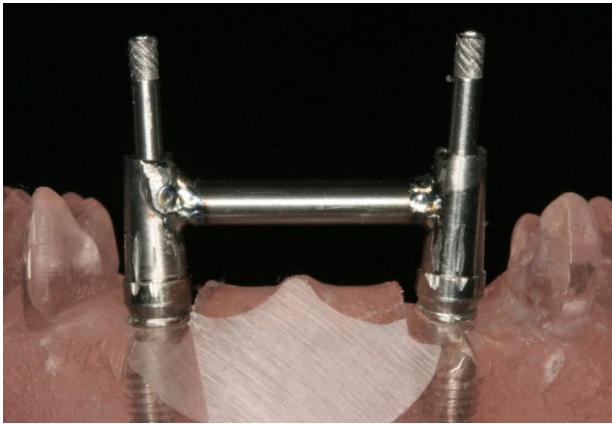
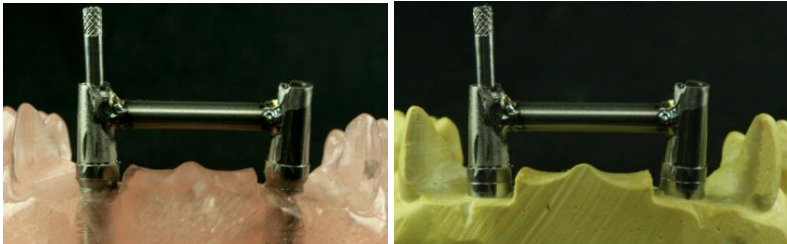


Fig. 9. Infraestrutura confeccionada com solda a laser sobre os pilares do modelo mestre.

A análise do posicionamento do análogo foi feita através da avaliação do desajuste marginal vertical verificado na interface entre pilar micro-unit e cilindro de titânio para o modelo mestre (MS), e análogo de micro-unit e cilindro de titânio para os modelos testes (MT). Os implantes do MS e os respectivos análogos do MT foram registrados como A e B, da esquerda para a direita no modelo, assim como os cilindros da IE, sendo que A e B acompanhando a posição dos implantes. A avaliação do desajuste baseou-se no protocolo de aperto do parafuso único para teste de passividade de estruturas sobre implantes (SARTORI et al, 2004), onde foi realizado o aperto de um retentor e a avaliação do desajuste no retentor em alça (JEMT, 1991; KAN et al, 1999; SARTORI et al, 2004) (figuras 10 e 11). A ordem das medições foi a mesma da confecção dos cilindros da IE.



Figs. 10 e 11. Infraestrutura posicionada no modelo mestre e no modelo teste, respectivamente, para teste do parafuso único.

Tabela 2. Medidas e médias referentes ao modelo mestre

	Implante A						Implante B				Média do Modelo	
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Média do ponto	Média do Pilar		Medida 1	Medida 2	Medida 3	Média do Ponto	Média do Pilar	
Ves 1	10	2	2	8	8		16	12	9	12,33333	13,83333	11,833333
Ves 2	10	4	10	8	8		10	18	13	13,66667	13,83333	
Pal 3	12	10	10	10,66667			11	17	19	15,66667		
Pal 4	13	14	11	12,66667			11	16	14	13,66667		

DISCUSSÃO

Para a confecção de uma prótese parcial fixa sobre implante, várias etapas devem ser processadas com o objetivo de reduzir erros e obter um trabalho clinicamente aceitável. Também é de conhecimento da odontologia que, quanto maior o número de pânticos e retentores em uma prótese, maiores as chances de desajuste. Desde a instalação do pilar protético, passando pela moldagem de transferência e instalação, inúmeras são as possibilidades de se cometer erro.^{5,7,15,20,24,26,27-35} Também, o fato de os componentes para implante serem parafusados torna-os suscetíveis ao deslocamento, principalmente durante a vibração da moldagem para colocação do gesso.

A avaliação deste trabalho em busca de uma técnica para diminuir a vibração, e consequente desadaptação, demonstrou resultados positivos quando comparados com outras técnicas. Para o cálculo de desajuste dos modelos e comparação entre os grupos, foi realizada uma mensuração inicial do desajuste da IE no modelo mestre (MM) a fim de verificar a fidelidade de adaptação da IE no modelo.⁴³ A média dos valores para o MM foi de 11,83µm (A= 9,83µm e B = 13,83µm), sendo o valor de referência para comparação entre os demais grupos.

As avaliações seguintes foram realizadas nos modelos testes (MT) dos grupos I, II e III, sendo a média de cada modelo subtraída do valor inicial de MM para obtenção do valor real de desajuste. A comparação entre os grupos foi calculada pelo valor médio da soma de todos os modelos de cada grupo, sendo grupo I = 19,19µm PD = 4,73; grupo II = 21,72µm SD = 5,41; grupo III = 13,50µm SD = 2,39, conforme ilustrado na tabela 1. A análise dos dados pelo teste estatístico ANOVA sugeriu que existe diferença entre os grupos a um nível de significância de 95% ($p < 0,001$ e $\alpha = 0,05$), e um teste paramétrico para comparações múltiplas Holm-Sidak identificou que a diferença estatisticamente significativa está entre o grupo III quando comparado com os grupos I e II ($\alpha = 0,05$) (gráfico 1). Ou seja, a técnica de vazamento do gesso com vibrador portátil produz menor desajuste entre os componentes e o análogo quando comparada com as técnicas convencionais para vazamento de gesso.

Na revisão bibliográfica feita para este trabalho, não foi observado artigo referindo-se à técnica de vazamento para confecção de próteses implanto-suportadas relacionando com a vibração. Dos artigos encontrados referentes à técnica de vazamento, nenhum descreveu as possíveis alterações das posições dos análogos ou réplicas. A alteração

Vazamento dos moldes Grupos II e III

Os moldes dos grupos II e III foram vazados com 100g de pó de gesso tipo IV (Durone®, Dentisply, Petrópolis, RJ, Brazil) proporcionado para 22ml de água (INTERREGUI et al, 1993; DEL'ACQUA et al, 2008), e espatulado manualmente por 60 segundos. Em um estudo piloto, foi proposto o uso de espatulação a vácuo, mas esse tipo de espatulação alterava as propriedades do gesso e o seu tempo de presa. Conforme recomendações do fabricante, o tempo de trabalho do gesso foi de até 8 minutos para vazamento do molde.

A inserção do gesso no molde foi realizada conforme a técnica de cada grupo, sendo o grupo II vazado com vibrador convencional e o grupo III vazado com o vibrador portátil. Respeitando o mínimo de 1 hora do tempo de presa do gesso, os modelos de trabalho foram retirados do molde. Além disso, todos os modelos permaneceram armazenados em temperatura ambiente por no mínimo 92 horas antes da avaliação (INTERREGUI, 1993) do desajuste. Para padronização das amostras, todas as etapas de moldagem, espatulação e vazamento do gesso foram realizadas por um único operador, e um operador auxiliar efetuou a manipulação do PVS denso.

Avaliação da discrepância dos modelos e posição dos análogos

A verificação da precisão da posição dos análogos e a comparação entre os grupos foram realizadas pela confecção de uma infraestrutura (IE) metálica a partir de 2 cilindros de titânio para pilar micro-unit, unidos entre si por uma barra de titânio. Para aumentar a precisão do ajuste marginal, os cilindros foram posicionados e parafusados aos respectivos pilares do modelo mestre com chave de catraca a um torque de 10N.cm, e unidos entre si pela barra de titânio soldada a laser (SKIN et al, 2006; RIEDY, LANG, 1997; JEMT, LINDEN, 1992) (figura 9).



Fig. 5. Orifício de acesso para instalação do pincel.



Fig. 6. Pincel instalado com inclinação para a extremidade da escova.



Fig. 8. Vibrador portátil.

Vazamento dos moldes Grupos I

À medida que os 10 moldes iam ficando prontos, estes foram encaminhados ao laboratório terceirizado já com seus respectivos análogos devidamente parafusados. Todos foram acondicionados e enviados em embalagens apropriadas para esse fim, e levados por um motoboy até o local de destino, como o procedimento de rotina de um trabalho de prótese sobre implante. Junto, foram enviados o gesso tipo IV (Durone®, Dentispaly, Petrópolis, RJ, Brazil) e a guia de pedidos, incluindo a informação para confecção do modelo de trabalho com o gesso especial Durone.

encontrada neste estudo para a adaptação “perfeita” da IE confirma os achados de Jemt⁵⁶ e demais autores^{5,14,25}, em que evidenciam a impossibilidade de se obter a adaptação passiva dos componentes, já que a estrutura metálica, mesmo soldada no MM²⁰ e sem ter passado por processos laboratoriais que possam gerar um índice de distorção nos componentes,^{20,23,24} já apresentava um desajuste. Irrelevante, porém existente.

Extrapolando para resultados clínicos aceitáveis de desajuste de uma peça protética sobre implante, a literatura é imprecisa em afirmar um valor ideal de adaptação que não venha a comprometer todo o sistema utilizado para uma reconstrução protética.²⁰ Neste estudo, apesar dos valores de desajuste encontrados serem bastante baixos, os resultados se referem a testes realizados em apenas uma, das inúmeras etapas que são necessárias para a conclusão de uma peça protética. A desadaptação já pode ser reduzida na etapa de vazamento do gesso, mas infelizmente o que sabemos é que muitas vezes o cirurgião-dentista delega essa etapa tão importante aos laboratórios de prótese. Esses, por sua vez, colocam nas mãos de pessoas inexperientes em laboratório. O cirurgião-dentista alega, normalmente, falta de tempo, desconforto pelo ruído e pelo espaço que os vibradores convencionais promovem.

Dessa forma, devido ao desajuste inicial já ter sido identificado na IE sobre o MM, no qual ela foi propriamente confeccionada, já era de se esperar que fossem achados valores de desadaptação entre esta e os seus respectivos análogos nos modelos copiados, porém a diferença encontrada entre os três grupos, para este estudo, foi maior do que a esperada. A comprovação deste estudo foi a de que o vazamento dos moldes com vibradores convencionais apresentou resultados maiores de desadaptação do que com o uso do vibrador portátil, extrapolando para a afirmação de que os vibradores convencionais levam a uma maior alteração da posição dos análogos nos modelos de próteses sobre implante.

Vale lembrar também que, com as etapas seguintes para a conclusão de uma prótese, como a queima da porcelana por inúmeras vezes no forno e o acabamento realizado pelo técnico de laboratório, os valores de desajuste ficarão ainda mais aumentados, destacando a importância de se trabalhar com técnicas e dispositivos laboratoriais que contribuam para a menor influência dos procedimentos na obtenção de um trabalho protético de excelência.

CONCLUSÃO

Considerando as condições deste estudo, as três técnicas mostraram-se eficientes e com resultados laboratoriais aceitáveis. Entretanto, a técnica de vazamento com o uso do vibrador portátil permitiu um menor desajuste do que as outras duas técnicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Waskewicz GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from a fixed prosthesis attached to osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:405-411.
2. Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1983;49:843-48.
3. Humphries R.M., Yaman P., Bloem T.J. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:331-36.
4. Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Branemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6(3):270-6.
5. Assif D., Fenton A., Zarb G, Schmidt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodont Rest Dent* 1992;12:113-21.
6. Tan KB, Rubenstein JE, Nicholls JI, Yuodelis RA. Three dimensional analysis of the casting accuracy of one-piece, osseointegrated implant-retained prostheses. *Int J Prosthodont* 1993;6:346-63.
7. Inturregui JA, Aquilino SA, Ryther JS, Lund PS. Evaluation of three techniques for osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 1993;69:503-9.
8. Millington N.D., Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part 1: stresses generated on the superstructures relative to the size of fit discrepancy. *Int J Prosthodont* 1995;8:511-16.
9. Jemt T. In vivo measurements of precision of fit involving implant-supported prostheses in the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:151-58.

Unit; 60 transferentes quadrado para pilar Micro Unit e 02 cilindros de titânio para pilar Micro Unit.

Confecção do vibrador portátil

Para o vazamento de gesso do grupo III, foi desenvolvido um vibrador portátil confeccionado a partir da remoção das cerdas de uma escova elétrica (360° Sonic Power, Colgate-Palmolive Ind. e Com. Ltda., São Paulo, Brasil). As cerdas foram removidas e a ponta de um pincel (pincel redondo marta tropical 006 – Tigre, São Paulo, Brasil) foi instalado no lado oposto às cerdas através de um orifício confeccionado previamente na escova, e fixado com resina acrílica autopolimerizável, tomando-se o cuidado de manter uma leve inclinação para a extremidade a fim de facilitar a colocação do gesso na parte interna da moldagem (figuras 3 a 8).



Fig. 3. Cerdas da escova elétrica para confecção do vibrador



Fig. 4. Remoção das cerdas da escova para instalação do pincel.

HSU, MILLSTEIN, STEIN, 1993). Os transferentes foram parafusados nos respectivos pilares micro-units do modelo mestre e esplintados entre si com haste metálica e resina pattern (Trim Plus Red - Pattern Acrylic – BOSWORTH Company, USA) (CASTILHO et al, 2007), diminuindo a distorção de polimerização. Após 10 minutos da união dos transferentes com resina, o PVS denso foi manipulado conforme as instruções do fabricante e levado à moldeira, enquanto o PVS fluido estava sendo injetado na região dos implantes e de seus componentes. Para padronização da moldagem, foi utilizada 1½ medida de cada pasta do PVS denso, além de uma seringa injetora para elastômero de plástico (JON, São Paulo, Brasil) carregada com a pasta fluida por modelo. O assentamento da moldeira no manequim foi realizado com pressão manual, constante, até o seu encaixe em um ponto de referência localizado no manequim, sendo mantida em posição por 10 minutos para polimerização total do material. Todas as moldagens foram realizadas em uma mesma temperatura ambiente, controlada com ar condicionado entre 18°C e 22°C. Após o molde pronto, os transferentes foram desparafusados para remoção da moldagem e parafusados aos respectivos análogos de micro-unit (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil). Para todos os transferentes, um torque de 10N.cm foi aplicado com chave de catraca manual (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil), porém para a colocação dos análogos, o aperto foi realizado com pressão digital somente, pois o torque de 10N.cm, aplicado através da catraca, poderia causar rotação dos transferentes nas moldagens de PVS (INTERREGUI et al, 1993; DEL'ACQUA et al, 2008). Previamente ao parafusamento e aperto digital do análogo, a adaptação junto ao transferente foi verificada com explorador n.05 (Duflex SS White, Rio de Janeiro, Brasil) novo.

À medida que os moldes ficavam prontos, já com a união dos análogos, foram sendo encaminhados para a divisão dos grupos, conforme a técnica de vazamento do gesso. Para as 30 moldagens, foi utilizado o gesso tipo IV (Durone®, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brazil), e o vazamento foi realizado em no mínimo 60 minutos após o molde estar pronto.

Todos os componentes utilizados para as 30 moldagens vieram de fábrica para uso específico do experimento, sendo fornecidos pela empresa Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil. O total de componentes incluiu 2 implantes MASTER Screw de Titânio Ø3,75x13mm; 02 pilares Micro Unit Ø3.75; 60 análogos de pilar Micro

10. Uludamar A, Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part II: efficacy of the preci-disc system for the correction of errors. *Int J Prosthodont* 1996;9:16-20.
11. Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11(5):620-5.
12. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Bohsali K, Goodacre CJ, Lang BR. Clinical methods for evaluating implant framework fit. *J Prosthet Dent* 1999;81:7-13.
13. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83:555-61.
14. Sahin S, Cehreli M. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent*.2001;10(2):85-92
15. Wee A. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 2000;83:323-31.
16. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RSA, Frasca LCF, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:192-98.
17. Castilho AA, Kojima NA, Pereira SMB, Vasconcellos DK, Itinoche MK, Faria R, Bottino MA. In vitro evaluation of the precision of working casts for implants-supported restoration with multiple abutments. *J Appl Oral Sci* 2007;15(3):241-6.
18. Wenz HJ, Reuter HU, Hertrampf K. Accuracy of impressions and casts using different implant impression techniques in a multi-implant system with na internal hex connection. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:39-47
19. Henry PJ. An alternative method for the production of accurate casts and occlusal records in the osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1983;49:843-48.
20. Bianchini MA. Avaliação da adaptação passiva de próteses fixas aparafusadas sobre implantes: estudo in vitro [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em odontologia. 2001.54p. Dissertação (Mestrado). Número da chamada: *CETD UFSC PODO 0139*.
21. Worthington P, Bolender CL, Taylor TD. The Swedish system of osseointegrated implants: problems and complications encountered

- during a 4-year trial period. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987;2:77-84.
22. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186-92.
 23. Gulbransen HJ. Current issues fórum: how do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants*.1994;9(4):472-3
 24. Hsu C, Millstein PL, Stein RS. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. *J Prosthet Dent* 1993;69(6):588-93
 25. Yanase RT, Binon PP, Jemt T, Gulbransen HJ, Parel S. How do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? [Current Issues Forum]. *Int J Oral Maxillofac Implants*.1994;9:469-74
 26. Phillips KM, Nicholls J, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: a 3-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:533-40.
 27. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Campagnoni MA, Mollo FA. Accuracy of impression and pouring techniques for na implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:226-36.
 28. Barret MG, Rijk WG, Burgess JO. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthodont* 1993;2:75-82
 29. Lorenzoni M. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the frialit-2 system. *J Oral Rehabil*. 2000;27(7):629-38
 30. Pant R, Juszczak AS, Clark RKF, Radford DR. Long-term dimensional stability and reproduction of surface detail of four polyvinyl siloxane duplicating materials. *J Dent* 2008;36:456-461
 31. Luthardt RG, Walter MH, Weber A, Koch R, Rudolph H. Clinical parameters influencing the accuracy of 1- and 2-stage impressions: a randomized controlled trial *Int J Prosthodont* 2008;21:322-7.
 32. Spector MR, Donovan TE, Nichols JI: na evaluation of impression techniques from osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1990;63:444-47.
 33. Assif D, Marshak B, Schmidt A. Accuracy of implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11(2):216-22.

APÊNDICE A – METODOLOGIA EXPANDIDA

Um modelo mestre em resina (Palaton - Dencril, São Paulo, Brasil) de um arco maxilar edêntulo classe IV foi confeccionado com o objetivo de simular uma situação clínica de prótese parcial fixa anterior implanto-suportada de 4 elementos (figura 1). Dois implantes hexágono externo Ø3.75x11mm (Titamax - Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil) foram posicionados e fixados na região do incisivo lateral superior direito (A) e do incisivo lateral superior esquerdo (B), com seus respectivos pilares micro-unit (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brasil) seguidamente instalados com chave de catraca manual e torque de 20N.cm, conforme recomendado pelo fabricante.

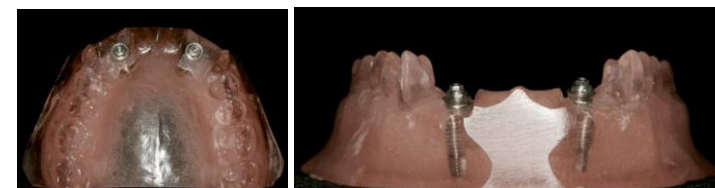


Fig. 1 e 2. Modelo Mestre com implantes instalados na região do 12 e 22

Trinta moldagens de transferência foram realizadas a partir desse modelo, e posteriormente divididas em 3 grupos, conforme a técnica de vazamento do gesso:

Grupo I: vazamento realizado em laboratório de prótese terceirizado (10 modelos), com vibrador de gesso convencional;

Grupo II: vazamento realizado no laboratório da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com o uso de vibrador de gesso convencional (10 modelos);

Grupo III: vazamento realizado com o vibrador portátil fabricado para este estudo (10 modelos).

Para a realização da moldagem, foram utilizadas moldeiras plásticas perfuradas (JON, São Paulo, Brasil) de tamanho padronizado (n.3), com abertura na parte superior através de 2 orifícios criados para a saída dos parafusos dos transferentes quadrados. O material de escolha para a impressão foi o polivinil siloxano (PVS) (Express XT de Silicone por Adição, 3M Espe) (LORENZONI, 2000; WENZ, REUTER, HERTRAMPF, 2008), sendo a manipulação feita pela técnica da dupla impressão em passo único (LUTHARD et al, 2008; ASSIF, MARSHAK, NISSAN, 1994; ASSIF, MARSHAK, SCHMIDT, 1996;

34. Kronström MH, Johnson GH, Hompesch RW. Accuracy of a new ring-opening metathesis elastomeric dental impression material with spray and immersion disinfection. *J Prosthet Dent* 2010;103:23-30.
35. Christensen JG. What category of impression material is best for you practice? *J Am Assoc* 1997;128:1026-8.
36. Kanehira M, Finger WJ, Endo T. Volatilization of components from and water absorption of polyether impression. *J Dent* 2005;34:15.
37. Podschadley AG, Dilts WE, Neiman R, Sawyer HF. Accuracy of a mercaptan rubber impression technique using a stock tray. *J Am Dent Assoc* 1971;83:1303-8.
38. Jemt T, Linden B. Fixed implant supported prosthesis with welded titanium frameworks. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:177-83.
39. Assif D, Marshak B, Nissan J. A modified impression technique for implant-supported restoration. *J Prosthet Dent*. 1994;71(6):589-91
40. Shin C, Miura H, Okada D, Yamazaki A. Accuracy of temporary Laser Welding of FPDs by Nd:YAG Laser in the Oral Cavity. *Dent Materials Journal* 2006;25(3):604-10
41. Riedy SJ, Lang BE. Fit of implant framework fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent* 1997;78:596-04
42. Sartori IA, Ribeiro RF, Franscischone CE, de Mattos Mda G. In vitro comparative analysis of the fit of gold alloy or commercially pure titanium implant-supported prostheses before and after electroerosion. *J Prosthet Dent* 2004;92(2):132-8.
43. PAREL, S. Current issues forum: how do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.9, n.4, p.473-4, 1994.
44. Jemt T. Current issues forum: how do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(4):471-2

Apêndices

2.2 Artigo para publicação – versão em inglês

This article is formatted according to the Guidelines for Preparing Manuscripts for **The Journal of Prosthetic Dentistry**.

PORTABLE VIBRATOR FOR PLASTER POURING - INFLUENCE OF VIBRATION ON ANALOG POSITION OF IMPLANT-SUPPORTED PROSTHESES

Pâmela Cândida Aires Ribas de Andrade¹, Antônio Carlos Cardoso²,
Leonardo Flores Luthi³

1- Master Student in Dental Implantology of the Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil.

2- PhD professor in Implant Dentistry at Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil.

3- PhD student of Dentistry - Campinas State University – Piracicaba, São Paulo, Brazil.

Supported by: Conexão Sistemas de Próteses – São Paulo, Brazil; 3M ESPE do Brasil

ABSTRACT

Statement of the problem: Using a leak model for fabrication of prosthesis for implant can alter the position of the analogue, resulting in a problem of mismatch of the prosthesis.

Proposition: The purpose of this study was to test a portable vibrator (developed for this purpose), comparing it with other techniques of casting made with conventional vibrators.

Materials and Methods: From a master model with 2 implants placed, 30 transfer moldings were made and divided into three groups: Group I (GI) leak was done by dental lab outsourcing (10 models), Group II (GII) casting was made in the laboratory of the Universidade Federal de Santa Catarina, with a conventional vibrator (10 models), Group III (GIII) leaked portable vibrator was fabricated for this study (10 models). The position of the analogue and marginal adaptation of the

infrastructure were verified by testing the single screw on the master model and subsequent models of work. The measure of misfit was performed by a precision microscope and analyzer unit, Quadra-Check 200. The data were statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Holm-Sidak test ($\alpha = 0.05$).

Results: Means \pm SD were as follows: GI: $19.19 \pm 4.73 \mu\text{m}$; GII: $21.72 \pm 5.41 \mu\text{m}$; GIII: $13.5 \pm 2.39 \mu\text{m}$ ($P < 0.05$), with GIII statistically significantly different from the other two groups.

Conclusion: Within the limitations of this study, we concluded that a greater accuracy of working models was achieved when a portable vibrator was used for casting molds.

Clinical Implications: The study suggests use of a new vibrator for casting plaster that is small, portable, quiet, and able to minimize vibration and the chances of distortion and change in position of similar working models of prosthesis with dental implants.

INTRODUCTION

The oral rehabilitation of patients with implants require placement stable prosthesis enabling security, comfort and longevity treatment. The start of construction of a prosthetic work requires the faithful reproduction in the working model of the situation found in mouth, to reduce the errors inherent in this etapa.¹ Numerous studies²⁻²⁰ found in the literature aims to studying and finding the fit "perfect" between components prosthetic, and between them and the implant. If the fit between the prosthesis and the implant is not precise, the result is shown in system failures as loosening and / or gold screw fracture, fracture of the screw the pillar, the cylinder of gold, of infrastructure (IE) or the crown,⁴ patient discomfort or even eventual loss of implante.^{2,19,21,22} Nevertheless, the variables found in steps Clinical and laboratory data needed for making a prosthesis become an obstacle in the quest for perfect fit,^{23,24} leading to errors that make it impossible to obtain a dental implant with IE fit completely.^{6,20,23,25}

During the production stages of a model, the molding is a part important.³³ Between this stage and obtain the final model, some processes may influence the position correct analogue of the working model, increasing the chances of distortion and misfit of the prosthesis final.²⁷ The material cast used^{28,30} the technique of casting^{5,20,24,26,28,31-33} and disinfection prior to casting plaster and the waiting time and the

11. Soares CR; Ueti M. Influência de diferentes métodos de desinfecção química nas propriedades físicas de troqueis de gesso tipo IV e V. *Pesqui Odontol Bras* 2001;15(4):334-40.
12. Vasconcellos DK. Efeito dos ciclos térmicos para aplicação da cerâmica na passividade de próteses implanto-suportadas, observado pela extensometria.[Tese]. São José dos Campos: UNESP;2005.
13. Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G. An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2004;92:470-6.

5. Kallus T, Bessing C. Loose gold screws frequently occur in full-arch prostheses supported by osseointegrated implants after 5-years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:169-178.
6. Macário CS, Góisi GA, Rodrigues RA, Barros HP, Sousa RSV. Avaliação da alteração dimensional em modelos de gesso tipo IV obtidos a partir de moldes de silicona de adição após desinfecção por imersão em glutaraldeído a 2%. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2008;8(3):315-319.
7. Petrie CS, Walker MP, O'Mahony AM, Spencer P. Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. *J Prosthet Dent* 2003;90:365-72.
8. Raigrodski AJ, Dogan S, Mancl LA, Heindl H. A clinical comparison of two vinyl polysiloxane impression materials using the one-step technique. *J Prosthet Dent* 2009;102:179-186.
9. Rangert B, Jemt T, Journeus L. Forces and moments on Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:241-47
10. Savabi O, Nejatidanesh F. Custom impression tray for dental implants. *J Prosthet Dent* 2007;97:183-4.

conditions casting mold are factors that can influence the accuracy reproduction of the clinic situation.¹⁵

Another important aspect to note is the step of sending the molds the laboratory. A study by Christensen³⁵ demonstrated that most jobs ready to be poured with gypsum were deficient in some aspect.³⁵ The literature,^{5,20,24,26,28-33} although large and concerned with the techniques and impression materials, is scarce when dealing with the existing variables in everyday practice. Of work found, few will pay attention to the influence of factors such as temperature, humidity,³⁶ time between the molding and casting of plaster model,³⁷ as well as the technique for casting on changes dimensional models.

For casting the plaster, the trader can choose between casting mold in the office, living with the inconveniences alleged by themselves as time, cost, lack of physical space for vibrator and noise, or send the mold to a specialized laboratory. The step of sending the mold can also generate changes mainly in the position of analogues for possible movements sudden falls, temperature, humidity, among others, this inherent step until the arrival at their destination. With all this, and even professional taking every care for making a good model, this can tues vibrated a lot and produced a change in position of the analogue.

To minimize distortions in the procedures for a working model, improve accuracy of implant prostheses, and contribute to dentists, we developed a vibrating is portable, small, and quiet for casting of impressions for transfer, in order to reduce vibration generated by conventional devices, and lead to similar changes in position, offering a more faithful copy of the situation in the mouth, with minimal blistering and dimensional change.

This study sought to relate the technique of casting plaster with dimensional changes of the model, focusing on analysis of adaptation between the cylinders of implant-supported dentures and their respective analogues. The "tuning" sought by many clinicians and researchers is identified as a major technical difficulty in implant treatment.³⁸ The purpose of this study was therefore to test the technique of casting plaster with a developed device, compare it with two conventional methods, and evaluate the influence of technology on the position of implant analogue working models.

MATERIALS AND METHODS

A master template resin (Palaton - Dencril, São Paulo, Brazil) of a Class IV edentulous maxillary arch, with two external hex implants Ø 3.75 x 11 mm (Master Screw - Connection Implant Systems, Sao Paulo, Brazil) positioned in the region of upper right lateral incisor (A) and upper left lateral incisor (B) was made for the study design (Figure 1). Two pillar microunits (Conexão Sistemas de Próteses, Sao Paulo, Brazil) were installed with key manual ratchet and torque 20 N. cm, as recommended by the manufacturer, and 30 transfer moldings with open tray were performed. This model was later divided into three groups, depending on the plaster casting technique:

Group I (GI): pouring performed in outsourced dental lab with conventional plaster vibrator (10 models)

Group II (GII): pouring performed in the laboratory of the Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) with conventional plaster vibrator (10 models)

Group III (GIII): pouring performed with the portable vibrator fabricated for this study (10 models).

To make the molding, perforated plastic trays were used (JON, São Paulo, Brazil) in a standard size (no. 3), with an opening at the top of two holes designed for the removal of screws for transferring squares (Conexão Sistemas de Próteses, São Paulo, Brazil). The material of choice for printing was polyvinyl siloxane (PVS) (Express XT Silicone Addition, 3M ESPE),^{18,29} and manipulation was done by the technique of double printing step single.^{24,31,33,39} The transferring pillars were screwed in their microunits in the master model and splinted together with a metal rod and resin pattern (Trim Plus Red - Acrylic Pattern - BOSWORTH Company, USA),⁹ reducing the distortion of polymerization. After 10 minutes of union with transferring resin, PSV dense been handled according to the manufacturer's instructions and took the tray, while PVS fluid was injected into the region of the implants and their components. To standardize the molding, was used to measure 1½ each folder PSV dense, and a plastic syringe injector for elastomer (JON, São Paulo, Brazil) filled with slurry by model. Setting of the dummy tray was held constant with manual pressure until it clicked into a reference point located on the mannequin, then held in position for 10 min to complete polymerization of the material. All impressions were made in the same temperature-controlled air conditioning between 18 °C and 22 °C. After the mold was ready, the

III. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Bianchini MA. AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE PRÓTESES FIXAS APARAFUSADAS SOBRE IMPLANTES: ESTUDO *IN VITRO*

1. Brosco RC. Avaliação da precisão de adaptação de estruturas metálicas sobre implantes obtidas por transferência direta e moldagem. Dissertação]. Bauru: HRAC-USP;2005.
2. Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R, Accuracy of open tray implant impressions: an in vitro comparison of stock versus custom trays. J Prosthet Dent 2003;89:250-5.
3. Gonçalves FS. Influência do tipo de material de moldagem e do tempo para vazamento do molde na estabilidade dimensional dos modelos de gesso.[dissertação]. Uberlândia:UFU;2008.
4. Idris B, Houston F, Claffey N. Comparison of the dimensional accuracy of one- and two-step techniques with the use of putty/wash addition silicone impression materials. J Prosthet Dent 1995;74:535-41.

transferors were loosened to remove the molding and screwed to the respective analogues of microunits (Conexão Sistemas de Próteses, Sao Paulo, Brazil). For all transferors, torque of 10 Ncm keyed ratchet was applied manually (Conexão Sistemas de Próteses, Sao Paulo, Brazil), but the placement of analogues was performed with a digital grip, because the torque applied through 10 N.cm ratchet could cause rotation of the transferor PVS.^{7,28} Adaptation of moldings prior to the tightening grip and digital analogue was again verified by the transferor with explorer n.05 (Duflex SS White, Rio de Janeiro, Brazil).

When the molds were ready, now with the union of the analogues, they were randomly assigned to groups according to the technique of casting plaster. The 30 plaster casts used microgranulated special type IV (Durone, Dentisply, Petrópolis, RJ, Brazil), and the pouring was conducted in an area for at least 60 minutes and at most three days after the order was ready.

Fabricating the portable vibrator

For casting plaster of Group III, we developed a portable vibrator made from an electric toothbrush (360° Sonic Power, Colgate Palmolive, Ind. e Com., São Paulo, Brazil). The bristles of the brush were removed using a carborundum disk-type cutter and maxi-cut, and a hole in bristles on the opposite side was made for installation of the tip of a brush (round brush marta Tropical 006 -Tigre, São Paulo, Brazil), taking care to maintain a slight inclination toward the end to facilitate placement of the plaster on the inside of the molding (Figure 1).



Fig. 1. Step by step of making the portable device designed to casting plaster.

Casting molds Group I

Ten molds were sent to the laboratory, outsourced as a routine procedure for work on prosthetic implants. A tab order was included with the request for plaster casting of special type IV, sent along with the molds for minimum standardization among the other groups.

Casting molds Groups II and III

The casts of Groups II and III were poured with 100 g of powder type IV gypsum, proportionate to 22 ml of water^{7,27} and spatulate by hand for 60 seconds. Insertion of the plaster cast was performed according to the technique assigned to each group, with Group II leaked vibrator with conventional casting and Group III with portable vibrator. After a period of at least 1 hour of setting time for the gypsum, the working models were removed from the mold. All models were stored at room temperature for at least 92 hours before assessment of misfit.⁷ To standardize the samples, all steps of molding, tooling, and casting of plaster were made by the researcher in charge, the manipulate PVS dense was to an auxiliary operator.

Bibliografia Consultada

Evaluation of discrepancies in the position of models and analogues

Verification of the accuracy of the position of analogues and comparison between groups was performed to develop an infrastructure (IE) from two metal cylinders of titanium pillar micro-unit, bolted to the pillars of the master model (MM) and joined together by a titanium bar and laser welding (Figure 2).^{38, 40, 41}

The first analysis was the measurement of vertical misfit in MM, identifying the value of the initial misfit IE. Then, an analysis was conducted of cast models (Figure 3), with IE placed on them.

For evaluation, the implants of MM and related analogues of the models tested were recorded as A and B, from left to right, as with the cylinders of IE. Evaluation of misfit was based on the protocol of tightening the screw only to test the passivity of implant structures,⁴² which had the grip of a retainer and evaluation of the contrary retainer.^{4, 12, 42}

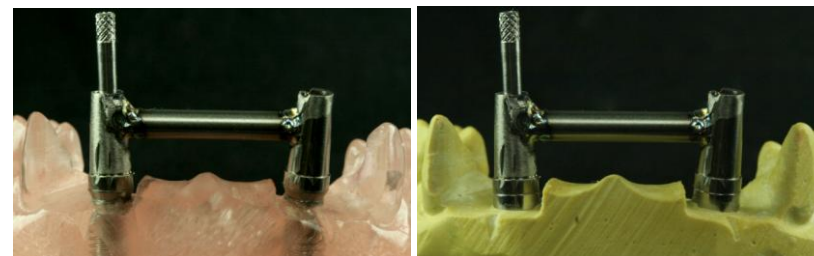


Fig. 2 and 3. Infrastructure placed in the master model and the model test, respectively, to test the single screw.

The misfit was measured by viewing increase of 120 times in measuring microscope accurate to 1.0 μm (UHL MM-100-BT, UK), equipped with a digital camera (KC-512NT; Kodo BR Electronics Ltd., São Paulo, SP) and analyzer unit (QC 220-HH Quadra-Check 200; Metronics Inc., Bedford, USA) (Figure 4). The models were placed randomly under the microscope, so the evaluator did not know to which group they belonged. All models were evaluated at identical points, and cylinders A and B of IE were marked with a carborundum disk \varnothing 75 x 0.2 on the handpiece.

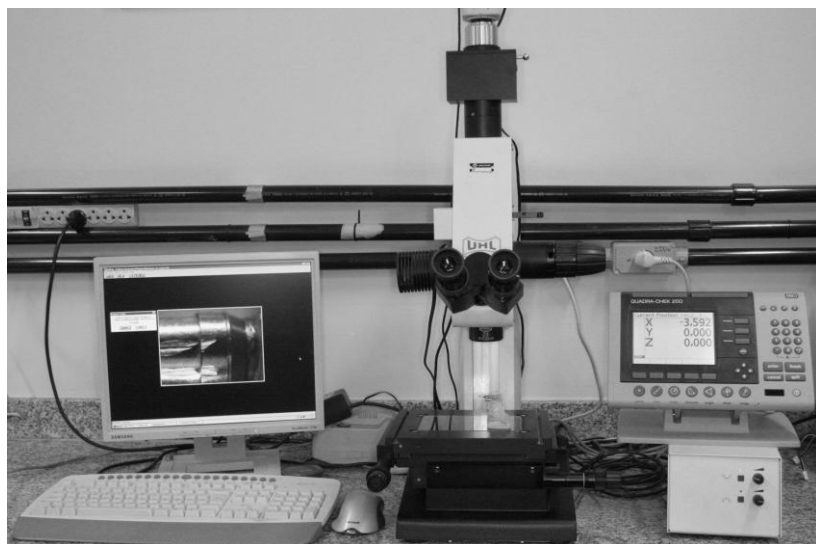


Fig. 4. Optical microscope and analyzer unit Quadra-Check 200

The readings were performed by an appraiser in two calibrated points on the buccal (1 and 2) and two in the lingual face (3 and 4), ordered from left to right. The sequence of assessment was followed with the tightening of the screw in the implant B with 10 Ncm and measuring the distance in micrometers (μm) of 1-4 points on the interface of the cylinder to the interface of the abutment / analogue (Figure 5), identifying the misfit considered. The same procedure was then performed for B. Each point was measured three times and the average value used in analysis.

38. Jemt T, Linden B. Fixed implant supported prosthesis with welded titanium frameworks. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:177-83.
39. Assif D, Marshak B, Nissan J. A modified impression technique for implant-supported restoration. *J Prosthet Dent*. 1994;71(6):589-91
40. Shin C, Miura H, Okada D, Yamazaki A. Accuracy of temporary Laser Welding of FPDs by Nd:YAG Laser in the Oral Cavity. *Dent Materials Journal* 2006;25(3):604-10
41. Riedy SJ, Lang BE. Fit of implant framework fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent* 1997;78:596-04
42. Sartori IA, Ribeiro RF, Franscischone CE, de Mattos Mda G. In vitro comparative analysis of the fit of gold alloy or commercially pure titanium implant-supported prostheses before and after electroerosion. *J Prosthet Dent* 2004;92(2):132-8.
43. Parel, S. Current issues forum: how do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.9, n.4, p.473-4, 1994.
44. Jemt T. Current issues forum: how do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(4):471-2.

25. Yanase RT, Binon PP, Jemt T, Gulbransen HJ, Parel S. How do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? [Current Issues Forum]. *Int J Oral Maxillofac Implants*.1994;9:469-74
26. Phillips KM, Nicholls J, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: a 3-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:533-40.
27. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Campagnoni MA, Mollo FA. Accuracy of impression and pouring techniques for na implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:226-36.
28. Barret MG, Rijk WG, Burgess JO. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthodont* 1993;2:75-82
29. Lorenzoni M. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the frialit-2 system. *J Oral Rehabil*. 2000;27(7):629-38
30. Pant R, Juszczak AS, Clark RKF, Radford DR. Long-term dimensional stability and reproduction of surface detail of four polyvinyl siloxane duplicating materials. *J Dent* 2008;36:456-461
31. Luthardt RG, Walter MH, Weber A, Koch R, Rudolph H. Clinical parameters influencing the accuracy of 1- and 2-stage impressions: a randomized controlled trial *Int J Prosthodont* 2008;21:322-7.
32. Spector MR, Donovan TE, Nichols JI: na evaluation of impression techniques from osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1990;63:444-47.
33. Assif D, Marshak B, Schmidt A. Accuracy of implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11(2):216-22.
34. Kronström MH, Johnson GH, Hompesch RW. Accuracy of a new ring-opening metathesis elastomeric dental impression material with spray and immersion disinfection. *J Prosthet Dent* 2010;103:23-30.
35. Christensen JG. What category of impression material is best for you practice? *J Am Assoc* 1997;128:1026-8.
36. Kanehira M, Finger WJ, Endo T. Volatilization of components from and water absorption of polyether impression. *J Dent* 2005;34:15.
37. Podschadley AG, Dilts WE, Neiman R, Sawyer HF. Accuracy of a mercaptan rubber impression technique using a stock tray. *J Am Dent Assoc* 1971;83:1303-8.

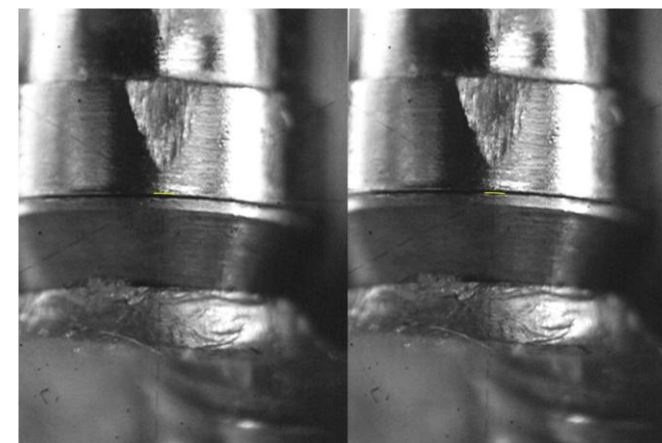


Fig. 5. Microscopic image of the misfit generated at the interface of one of the points - the initial measurement of the cylinder IE and final pillar, respectively.

Statistical analysis

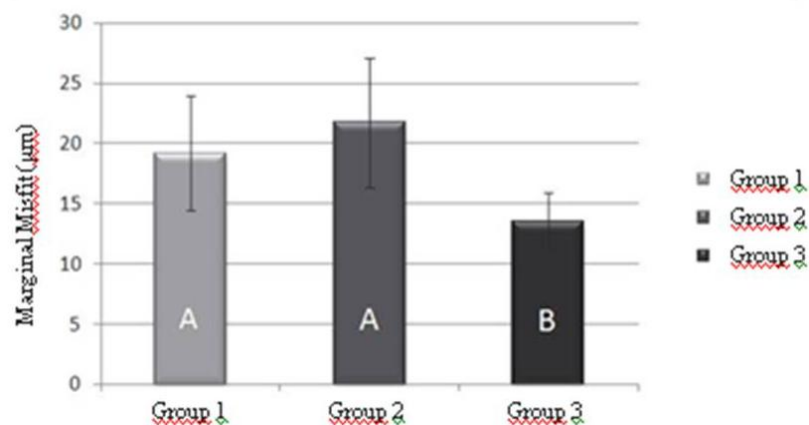
Means and standard deviations for each plaster casting technique were calculated and analyzed by ANOVA appropriate for data from an experiment with one factor to determine whether there were significant differences between groups, at $\alpha = 0.05:0.95$.

After ANOVA, data were subjected to Holm-Sidak multiple comparison test, which identified the value $p = 0.05$ and which group was different. The program used was Sigmastat 3.5 (Systat Software 2006, Inc.).

RESULTS

Differences in values of misfit in the various study groups were significant ($P < 0.01$) between groups I - III and II - III.

Graph 1 shows the means and standard deviations of the misfits in the three study groups.



Graph 1. Mean values and standard deviation of the misfit (um) for three groups. Different letters differ by Holm-Sidak test ($\alpha = 5\%$).

The lowest average values of misfit were found in Group III (Table 1), which showed statistical differences from Groups I and II ($P = 0.007$; $P = 0.0002$, respectively). The numerical difference between Groups I and II was not statistically significant ($P = 0.207$).

Table 1 shows the values measured at all points in μm , the averages for each point, the mean IE on the pillars of implants A and B, and the average model. All these measurements were made on test models.

14. Sahin S, Cehreli M. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent*.2001;10(2):85-92
15. Wee A. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 2000;83:323-31.
16. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RSA, Frasca LCF, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:192-98.
17. Castilho AA, Kojima NA, Pereira SMB, Vasconcellos DK, Itinoche MK, Faria R, Bottino MA. In vitro evaluation of the precision of working casts for implants-supported restoration with multiple abutments. *J Appl Oral Sci* 2007;15(3):241-6.
18. Wenz HJ, Reuter HU, Hertrampf K. Accuracy of impressions and casts using different implant impression techniques in a multi-implant system with an internal hex connection. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:39-47
19. Henry PJ. An alternative method for the production of accurate casts and occlusal records in the osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1983;49:843-48.
20. Bianchini MA. Avaliação da adaptação passiva de próteses fixas aparafusadas sobre implantes: estudo in vitro [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em odontologia. 2001.54p. Dissertação (Mestrado). Número da chamada: *CETD UFSC PODO 0139*.
21. Worthington P, Bolender CL, Taylor TD. The Swedish system of osseointegrated implants: problems and complications encountered during a 4-year trial period. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987;2:77-84.
22. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186-92.
23. Gulbransen HJ. Current issues fórum: how do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis? *Int J Oral Maxillofac Implants*.1994;9(4):472-3
24. Hsu C, Millstein PL, Stein RS. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. *J Prosthet Dent* 1993;69(6):588-93

- osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1994;9:405-411.
2. Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. J Prosthet Dent 1983;49:843-48.
 3. Humphries R.M., Yaman P., Bloem T.J. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:331-36.
 4. Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Branemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6(3):270-6.
 5. Assif D., Fenton A., Zarb G, Schmidt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. Int J Periodont Rest Dent 1992;12:113-21.
 6. Tan KB, Rubenstein JE, Nicholls JI, Yuodelis RA. Three dimensional analysis of the casting accuracy of one-piece, osseointegrated implant-retained prostheses. Int J Prosthodont 1993;6:346-63.
 7. Inturregui JA, Aquilino SA, Ryther JS, Lund PS. Evaluation of three techniques for osseointegrated oral implants. J Prosthet Dent 1993;69:503-9.
 8. Millington N.D., Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part 1: stresses generated on the superstructures relative to the size of fit discrepancy. Int J Prosthodont 1995;8:511-16.
 9. Jemt T. In vivo measurements of precision of fit involving implant-supported prostheses in the edentulous jaw. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:151-58.
 10. Uludamar A, Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part II: efficacy of the preci-disc system for the correction of errors. Int J Prosthodont 1996;9:16-20.
 11. Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11(5):620-5.
 12. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Bohsali K, Goodacre CJ, Lang BR. Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prosthet Dent 1999;81:7-13.
 13. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated supported superstructures. J Prosthet Dent 2000;83:555-61.

Table 2. Measures and means for the master model

	Implante A					Implante B				Média do Modelo
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida do ponto	Medida do Pilar	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida do Ponto	Medida do Pilar
Ves 1	10	3	3	8	9,833333	16	12	9	12,33333	13,83333
Ves 2	10	4	10	8	9,833333	10	18	13	13,66667	13,83333
Pal 3	12	10	10	10,66667	9,833333	11	17	19	15,66667	13,83333
Pal 4	13	14	11	12,66667	9,833333	11	16	14	13,66667	13,83333

DISCUSSION

For construction of a fixed partial denture on implants, several steps must be taken to reduce errors and obtain a clinically acceptable product. According to dentistry knowledge, the larger the number of pontic and retainers in a prosthesis, the greater the chances of mismatch. With installation of the abutment through transfer molding installation, there are countless opportunities to commit errors.^{5,7,15,20,24,26,27-35} Also, the fact that the components are screwed to the implant makes them susceptible to displacement, especially during vibration of molding plaster placement.

The evaluation of this work in search of a technique to reduce vibration, and consequent unfitness, showed positive results when compared with other techniques. To calculate the misfit of the models and compare between groups, we measured the misfit of IE in the master model (MM) to verify the faithfulness of the adaptation of IE model.⁴³ Mean values for the MM were 11.83 μm (A = 9.83 μm and B = 13.83 μm), setting the benchmark for comparison between the two groups.

The following evaluations were conducted in model testing (MT) of Groups I, II, and III, with the average of each model subtracted from the initial value of MM to obtain the real value of misfit. Groups were compared by calculating the average value of the sum of all models of each group, with Group I = 19.19 μm , SD = 4.73; Group II = 21.72, SD = 5.41 μm ; Group III = 13.50 μm , SD = 2.39, as illustrated in Table 1. Data analysis by ANOVA suggested a significant difference between groups at a 5% significance level ($P < 0.001$, $\alpha = 0.05$), and a parametric test for multiple comparisons, Holm-Sidak, identified statistically significant differences between Group III and Groups I and II ($\alpha = 0, 05$) (Figure 1). That is, the technique of casting the plaster with a portable vibrator produces smaller misfit between the components compared with conventional techniques for casting plaster.

In the literature review for this research, we found no article referring to the technique of casting for fabrication of implant-supported prostheses related to vibration. Among articles referring to the technique of casting, none described possible changes in positions of similar or replicas. The alteration found in this study for the adaptation "perfect" in IE confirms the findings of Jemt55 and other authors,^{5,14,25} which showed the impossibility of obtaining the adjustment of passive components, since the metal structure, even welded in MM²⁰ and

without having gone through laboratory processes that could generate an index of distortion components^{20,23,24} already had a misfit. This was irrelevant, but existent.

Extrapolating to the clinical results of acceptable misfit of a prosthetic implant, the literature is inaccurate in stating an ideal value of adjustment that will not jeopardize the entire system for a prosthetic reconstruction.²⁰ In this study, despite the fact that misfit values were very low, the results refer to tests carried out on only one of the many steps necessary for completion of a prosthetic piece. Imprecise fit may already be reduced in the stage of casting the plaster, but unfortunately we know that a dentist often delegates this step so important for prosthesis laboratories. This, in turn, is done by inexperienced people in the laboratory. Dentists usually claim lack of time, discomfort, noise, and space in promoting conventional vibrators.

Thus, because an initial mismatch had already been identified in IE on the MM, in which it was properly made, it was expected that findings would be values of misfit compared with analogues in the models copied, but the differences found among the three groups in this study were higher than expected. Proof of this study was that the casting molds with conventional vibrators presented misfit results larger than when the portable vibrator was used, thus leading to the assertion that conventional vibrators lead to greater change in the position of similar models of implant prostheses.

Remember also that in the sequence of steps in completion of a prosthesis, such as porcelain by firing several times in the oven and finish done by a lab technician, misfit values will be further enhanced, emphasizing the importance of working with laboratory techniques and devices that contribute to smaller influences of the procedures used to make a prosthetic work of excellence.

CONCLUSION

Considering the conditions of this study, three techniques were effective and led to acceptable laboratory results; however, the technique of casting with the use of a portable vibrator allowed a smaller misfit than the other two techniques.

REFERENCES

1. Waskewicz GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from a fixed prosthesis attached to